

ПРИРОДОЗНАВСТВО

5



Т.В. КОРШЕВНЮК, В.І. БАШТОВИЙ

ПРИРОДОЗНАВСТВО

5 КЛАС

*Підручник
для закладів
загальної
середньої освіти*

*За загальною редакцією
О.Г. Ярошенко*

2-ге видання, доопрацьоване

*Рекомендовано
Міністерством освіти
і науки України*



КИЇВ
«ГЕНЕЗА»
2018



УДК 57.081.1(075.3)
К70

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

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Коршевнюк Т.В.

К70 Природознавство. 5 кл. : підруч. для закл. заг. серед. освіти / Т.В. Коршевнюк, В.І. Баштовий; за заг. ред. О.Г. Ярошенко. — 2-ге вид., доопрац. — Київ : Генеза, 2018. — 192 с.: іл.

ISBN 978-966-11-0051-9.

На сторінках цього підручника розкриваються велич і багатоманітність природи. Учні дізнаються про тіла живої і неживої природи та про те, із чого вони складаються. Надається можливість поринути у світ найрізноманітніших природних явищ – механічних, звукових, електричних, магнітних, хімічних тощо.

У підручнику особливу увагу зосереджено на взаємозв'язку людини і природи, на значенні для людини знань про природу, також наголошується на цілісності природи.

УДК 57.081.1(075.3)

© Коршевнюк Т.В.,
Баштовий В.І., 2013
© Видавництво «Генеза»,
оригінал-макет, 2013
© Коршевнюк Т.В.,
Баштовий В.І., 2018,
2-ге вид., доопрац.

ISBN 978-966-11-0051-9

Шановна п'ятикласнице! Шановний п'ятикласнику!

Цей підручник допоможе тобі розширити знання про природу. Ти дізнаєшся, наскільки різноманітні тіла і явища природи на нашій планеті й у Всесвіті, як їх можна вивчати, від чого необхідно захищати Землю та її мешканців. Вивчаючи природознавство, ти зануришся у світ дослідництва. Адже виконуватимеш спостереження й досліди, пояснюватимеш їх результати, робитимеш висновки. Кожен крок у вивченні природи наблизитиме тебе до розуміння її загадок і готуватиме до вивчення біології, фізики, хімії, географії, екології в наступних класах.

Підручник поділено на розділи і теми, зміст яких розкрито в параграфах. Після основного тексту параграфа є такі рубрики: «Підсумки», «Сторінка природодослідника», «Сторінка ерудита», «Запитання. Завдання». Навіщо потрібна кожна з них?



Підсумки

Ця рубрика підсумовує основний матеріал параграфа, виділяє головне в його змісті.



Сторінка природодослідника

Ця рубрика дасть тобі змогу самостійно зробити природничі відкриття і відчувати себе природодослідником. Можливо, дослідження природи так тебе захоплять, що стануть улюбленою справою всього життя.



Сторінка ерудита

Ця рубрика стане в пригоді тим, хто не обмежиться вивченням тексту параграфів і захоче знати більше. Ерудиція означає «ученість». Ерудитами називають людей, які мають глибокі всебічні знання з різних наук.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	Ця рубрика містить різноманітні запитання й завдання, які дадуть тобі змогу перевірити, чи добре засвоєно матеріал параграфа. Часто останнє запитання чи завдання в ній позначено зірочкою (*). Якщо ти даватимеш вичерпні відповіді на запитання і старанно виконуватимеш завдання, то зможеш досягти високих результатів у вивченні природознавства.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								





Попрацюйте в групах



Допоможуть дорослі

Завдяки таким рубрикам ти збагнеш, що безмежний світ природи легше вивчати й оберігати не поодиночі, а спільно з однокласниками і рідними.

Щоб зосередити твою увагу на основних термінах і поняттях, у тексті параграфів їх виділено **особливим шрифтом**.

У підручнику багато ілюстрацій. Їхнє призначення – надавати тобі додаткову інформацію, розвивати спостережливість і естетичні смаки, знайомити з тілами природи, небесними тілами тощо.

У цьому навчальному році тобі доведеться об'єднуватися з однокласниками в групи для роботи над навчальними проектами. Щоб зрозуміти, як працювати в групі, потрібно уважно слухати пояснення вчителя. А збагнути сутність проектів допоможе

рубрика  Навчальний проект.

Ознайомся з пам'яткою «Як працювати над навчальним проектом у групі». У ній містяться поради щодо виконання навчального проекту.

Як працювати над навчальним проектом у групі

1. Уважно прочитайте мету проекту.
2. Обговоріть з учасниками групи, як її досягти. Для цього визначте, які завдання необхідно виконати.
3. Запишіть завдання по порядку – це ваш план роботи над проектом.
4. Поміркуйте, що вам знадобиться для виконання завдань (наприклад, яке обладнання, матеріали), як краще представити результати вашої роботи (наприклад, фотоальбом, стенд, презентація, малюнок, таблиця).
5. Розподіліть завдання між членами групи, визначте терміни їх виконання.
6. Після того як кожний учасник групи виконає доручене йому завдання, обговоріть їх у групі. Проаналізуйте зібрані дані, приберіть зайві або доповніть у разі потреби.
7. Оформіть результати виконання проекту, підготуйтеся до їх представлення.
8. Презентуйте проект учням інших груп або інших класів.
9. Оцініть, наскільки успішною була робота над проектом групи в цілому і особисто кожного учасника.

Якщо під час роботи над проектом у вас виникнуть труднощі, звертайтеся по допомогу до вчителя.

Бажаємо успіхів!

Автори



ВСТУП



§ 1. НАУКИ, ЩО ВИВЧАЮТЬ ПРИРОДУ

• Що називають природою

Усе, що тебе оточує, на чому зупиниться твій погляд, або створене людиною (наприклад, автомобіль, телевізор, будинок, телефон), або ні (як-от дерева, зорі, річка, хмари).

Природа – це все довкола, крім створеного людиною, а **природознавство** – це сукупність знань про природу.

Природу поділяють на живу і неживу. До живої природи належать різноманітні організми: рослини, тварини, людина, гриби, бактерії. А до неживої природи – Сонце, Місяць, повітря, гірські породи тощо.

• Які науки вивчають природу

Науки, що вивчають природу, називають **природничими науками** (мал. 1). До них належать астрономія, біологія, географія, фізика, хімія, екологія. Вони дають змогу пізнавати природу, вдумливо використовувати та охороняти.

Астрономія – наука, яка досліджує зорі, комети, планети, метеорити та інші небесні тіла. Ця наука вивчає їхню будову і



Мал. 1. Науки, що вивчають природу



рух у космічному просторі, дає змогу завчасно довідуватися про настання сонячного чи місячного затемнення.

Біологія – наука про живу природу. Учені-біологи вивчають зовнішню і внутрішню будову організмів, умови їхнього життя, зміни, що відбуваються в організмах. Завдяки біології людина отримує знання, необхідні для збереження видів живих істот, охорони довкілля.

Географія – наука про планету Земля. Географи досліджують земну поверхню, погоду, океани і моря, народи, які населяють Землю. Також вони вивчають поширення видів рослин і тварин на нашій планеті. Завдяки цій науці ми маємо змогу користуватися різними картами, дізнаватися прогноз погоди, ощадливо використовувати багатства природи.

Фізика досліджує різноманітні зміни, що відбуваються з тілами природи (наприклад, утворення туману, поява блискавки під час грози). Без фізичних знань не обійтися при створенні предметів повсякденного вжитку, автомобілів, літаків, смартфонів, різних приладів і механізмів.

Хімія досліджує речовини та їхні перетворення. Хіміків цікавлять склад, будова, властивості, добування і застосування різних речовин. Знання хімії дають змогу використовувати речовини, які є у природі, а також створювати нові речовини з наперед заданими властивостями.

Екологія вивчає зв'язки організмів між собою та з навколишнім середовищем. Знання цієї науки допомагають захистити організми від негативного впливу природних явищ і господарської діяльності людини.

Результати своїх досліджень природи астрономи, біологи, географи, фізики, хіміки, екологи висвітлюють на сторінках **наукових видань про природу**. До них належать *енциклопедії, словники, довідники, атласи, визначники рослин і тварин, хрестоматії* тощо. Інформацію про природу можна також знайти в Інтернеті.

Щоб ознайомитися з деякими науковими виданнями про природу, виконай завдання зі Сторінки природодослідника в кінці цього параграфа.

• Яка роль природничих наук в житті людини

У природничих науках зроблено чимало відкриттів, які полегшують життя людини. Розглянемо приклад. Завдяки фізиці людство дізналося про електричний струм і почало застосовувати його для виготовлення багатьох корисних речей (мал. 2). Наприклад, холодильника, праски, пральної машини та інших побутових приладів, які допомагають виконувати хатню роботу. Завдяки електричному струму працюють комп'ютери, телевізори, електро-





Мал. 2. Прилади, для роботи яких необхідний електричний струм мобілі, потяги, ліфти, а також прилади, що обігрівають та освітлюють наші домівки. Без електричного струму неможлива робота підприємств з виробництва ліків, продуктів харчування, мийних засобів і багатьох інших.

Обирати речовини для створення різних виробів допомагає хімія. Географи визначають, у якому куточку нашої планети є корисні копалини, з яких можна добути ці речовини, та як їх доставити на підприємства. Так, хіміки з'ясували, що речовина, яка добре проводить електричний струм, – це мідь. Саме з неї виготовляють дроти в електромережах. З географії відомо, де розташовані поклади мідних руд.

Біологи з'ясували, що враження людини електричним струмом украй небезпечне для її життя. Тож необхідно знати правила поводження з електроприладами та не-ухильно їх дотримуватися.

Як бачиш, природничі науки – важливі супутники людини, що допомагають їй пізнавати природу і облаштовувати своє життя.

Учені продовжують розробляти технології, які поліпшують наше життя. При цьому екологи опікуються тим, щоб нові винаходи не завдавали шкоди природі.



Сторінка природодослідника

Практичне заняття. Ознайомлення з різними типами довідкових видань з природничих наук.

Мета: вчитися знаходити потрібну інформацію в довідкових виданнях з природничих наук.

Завдання 1. Ознайомся зі словником біологічних термінів. На його сторінках знайди і прочитай інформацію про листок рослини. Тепер ознайомся зі словником географічних термінів. Відшукай відомості про одне з тіл природи.

Завдання 2. Ознайомся з однією з природничих енциклопедій. На її сторінках подано наукову інформацію, вміщено таблиці, схеми. Відшукай в енциклопедії відомості про одне з тіл природи.

Завдання 3. Ознайомся з географічним атласом. З'ясуй, що в ньому міститься. Знайди на його сторінках і розглянь фізичну карту України. Що на ній зображено?

Завдання 4. Ознайомся з атласами-визначниками рослин і тварин. Зверни увагу на те, що міститься в таких атласах. Поміркуй, чому такі атласи називають визначниками.



Дай відповіді на запитання:

Що міститься в словниках біологічних і географічних термінів? Яку інформацію містять енциклопедії? Що міститься в географічному атласі, а що – в атласі-визначнику? Яке призначення розглянутих довідкових видань?



Підсумки

- 🍏 Природознавство – це знання людини про природу.
- 🍏 Природу вивчають природничі науки: астрономія, біологія, географія, фізика, хімія, екологія.
- 🍏 Відомості про природу можна знайти в довідкових виданнях, до яких належать енциклопедії, словники, атласи, визначники рослин і тварин, хрестоматії тощо.
- 🍏 Вивчення природи допомагає людині пізнавати захищати і її, поліпшувати своє життя.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Назви природничі науки. Що вони вивчають? 2. Підготуй невеличку розповідь про те, як людина використовує знання про природу в повсякденному житті. 3. Як ти вважаєш, для чого необхідно вивчати природу? Відповідь обґрунтуй. 4*. Користуючись довідковими виданнями та Інтернетом, добери цікаву інформацію про одну з природничих наук (про її історію, або якесь її відкриття, або про те, як люди використовують її знання у своєму житті). Презентуй її в класі.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 2. МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДИ

Природу вивчають різними методами, назвемо їх кроками до пізнання природи.

• Спостереження – перший крок до пізнання природи

Природа і зміни, що відбуваються в ній (схід Сонця, проростання рослини з насінини тощо), здавна привертала увагу людини. Спершу вона спостерігала за ними за допомогою органів чуттів (*зору, слуху, нюху, смаку і дотику*).

Так, за допомогою зору людина дізнається про колір, розміри і форму тіл природи. Слух допомагає чути і розрізняти звуки, нюх – відчувати й розрізняти запахи. Доторкнувшись рукою до предмета, людина дізнається, який він – холодний чи гарячий, гладенький чи шорсткий, м'який чи твердий. Спостереження за природою допомогли людині зробити чимало відкриттів і винаходів. Варто пригадати, що літак нагадує птаха в польоті (мал. 3), а підводний човен має обтічну форму, як у риби. Це лише кілька прикла-



дів, як завдяки спостереженню люди отримали знання про природу і використали їх. Метод спостереження і нині досить поширений у природничих науках.

- **Вимірювання – другий крок до пізнання природи**

Щоб визначати розміри тіл на Землі і в космосі, а також відстані між ними, застосовують вимірювання. Наприклад, завдяки вимірюванню довжини річок дізналися, що найдовша річка України – Дніпро, а завдяки вимірюванню швидкості руху гепардів з'ясували, що вони найшвидші серед наземних звірів. Дізнатися про те, яке тіло має більшу масу і на скільки грамів чи у скільки разів, можна за допомогою зважування, тобто вимірювання їхньої маси. Тобі, мабуть, теж доводилося здійснювати різноманітні вимірювання, зокрема вимірювати свій зріст, температуру тіла під час застуди, час виконання домашніх завдань.



Мал. 3. «Мрія» – найбільший і найпотужніший у світі транспортний літак, створений в Україні

- **Експеримент – третій крок до пізнання природи**

Щоб пояснити, чому відбуваються ті чи ті явища природи, учені проводять *експерименти*, або *досліди*. Експериментом називають вивчення тіл і явищ природи в спеціально створених умовах. При цьому дослідник може змінювати умови експерименту і уважно стежити за перебігом явищ в умовах, що змінюються. Кожний дослід проводиться для того, щоб отримати відповідь на запитання, яке ставить природодослідник. Пропонуємо тобі ознайомитися з описом досліду, що вміщено на Сторінці природодослідника.

Вивчати природу людині допомагають різноманітні прилади і пристрої. Деякі з них ти теж використовуєш у школі і дома, наприклад годинник, лінійку, термометр. Про інші дізнаєшся з наступного параграфа.

- **Як правильно застосовувати методи вивчення природи**

Перш ніж використати будь-який метод вивчення природи – спостереження, вимірювання, експеримент, потрібно визначити його мету, тобто дати відповідь на запитання: для чого я це роблю? Наприклад, мету спостереження можна сформулювати так: з'ясувати, листки якого дерева – клена чи тополі – жовтіють восени першими, а мету вимірювання – визначити розміри кімнати.

Потім потрібно визначити, які дії виконуватимуться для вивчення явища чи тіла природи, тобто відповісти на запитання:



що і як я роблю? Для цього потрібно записувати, що вивчається, у яких умовах це відбувається, а також обрати необхідні прилади.

Результати спостережень і дослідів необхідно зафіксувати. Для цього складають таблиці і схеми, роблять замальовки, фотографії, відео- та аудіозаписи.

На основі отриманих результатів обов'язково робиться висновок. У ньому має бути відображено, чи досягнуто мети виконаної роботи з вивчення тіла або явища природи.

Розглянемо приклад експерименту. Нас цікавить, у якій воді краще розчиняється цукор – у холодній чи теплій. Це і буде **метою** нашого досліді. Тобі відомо, що цукор добре розчиняється в гарячій воді, адже це спостерігаєш щоразу, коли підсолоджуєш чай. Тож висуваємо **припущення**: цукор краще розчиняється у теплій воді.

Усе, що знадобиться для експерименту, показано на малюнку 4.



Мал. 4. Досліджуємо розчинність цукру у воді:

1 – склянка з теплою водою; 2 – склянка з холодною водою; 3 – цукор

У кожену склянку додамо по одній чайній ложечці цукру і розмішаємо. Спостерігаємо, як у склянці з теплою водою цукор розчиняється швидше.

Зафіксуємо результати досліді в таблиці:

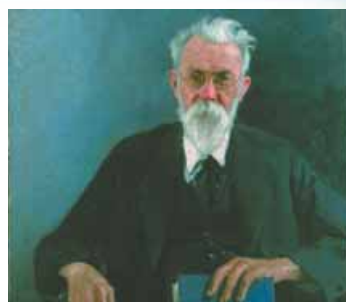
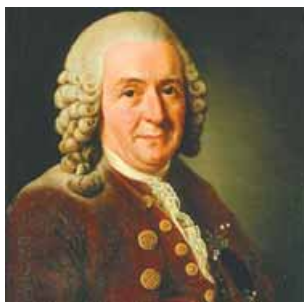
Що роблю	Що спостерігаю
Розчиняю цукор у теплій воді	Цукор добре розчиняється
Розчиняю цукор у холодній воді	Цукор погано розчиняється

Як бачиш, припущення, що було висунуто на початку експерименту, підтверджено. Тож можна зробити **висновок**: у теплій воді цукор розчиняється краще, ніж у холодній воді.

• Кого називають ученими-натуралістами

Учених, які вивчають природу, називають природодослідниками, або натуралістами. Імена перших натуралістів відомі всьому світові (мал. 5).

Учені-натуралісти використовують різні методи вивчення природи. Завдяки сумлінній багаторічній праці натуралістів людство



Карл Лінней (1707–1778)	Михайло Ломоносов (1711–1765)	Володимир Вернадський (1865–1945)
Вивчав живу природу. Розподілив живі істоти на групи, описав кілька тисяч видів рослин і тварин	Здійснив численні дослідження в хімії, фізиці, астрономії, відкрив закон збереження маси	Досліджував склад земної поверхні, обґрунтував вирішальну роль живих істот в існуванні нашої планети

Мал. 5. Славені вчені-натуралісти

отримало відповіді на численні запитання щодо природи, наприклад із чого складаються тіла природи, чому руйнуються гори, яка відстань до Місяця, як живляться рослини та багато інших.



Сторінка природодослідника

Досліджуємо тіла природи

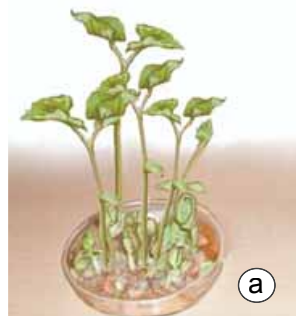
Дослід. Вплив світла на ріст рослин.

Мета досліду: визначити, як світло впливає на ріст рослин.

Опис досліду. У дві посудини з однаковою кількістю вологого ґрунту висадили насіння квасолі на відстані 5 см одне від одного. За необхідності посіви поливали. Після того як насіння проросло, одну посудину поставили в добре освітлюваному місці, а другу – у місці з поганим освітленням. Проростки в обох посудинах поливали одночасно однаковою кількістю води.

Під час досліду постійно спостерігали за ростом рослин і помітили, що в першій посудині проростки квасолі мали насичений зелений колір, міцні стебла й листки (мал. 6, а). Проростки у другій посудині були кволими, мали блідо-зелене забарвлення, були нижчі від тих, які вирощували на світлі (мал. 6, б).

Висновок: за наявності світла рослини ростуть краще, ніж за поганого освітлення. Отже, рослинам для росту потрібне світло.



Мал. 6. Вплив світла на ріст рослин





Підсумки

- 🍎 Основні методи вивчення живої і неживої природи – спостереження, вимірювання, експеримент, або дослід.
- 🍎 Під час спостереження за допомогою органів чуттів вивчають тіла та явища природи у звичних для них умовах, а під час експерименту – у спеціально створених умовах.
- 🍎 Перш ніж вивчати тіло чи явище природи, потрібно визначити мету спостереження чи експерименту, послідовність дій для її досягнення, способи фіксації результатів.
- 🍎 Ученими-натуралістами називають науковців, які вивчають природу.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Назви методи вивчення природи. Які з них тобі доводилося застосовувати? 2. Про що можна дізнатися завдяки спостереженню? 3. Чим спостереження відрізняється від експерименту? 4. Які вимірювання проводять, вивчаючи природу? 5. Що розчиняється у воді – кухонна сіль чи пісок? Запропонуй експеримент, щоб отримати відповідь на це запитання. Виконай цей дослід удома і склади таблицю на зразок тієї, що є в параграфі 2.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Разом з друзями підготуйте повідомлення на тему «Визначні вчені-натуралісти». Для цього складіть розповідь про двох-трьох учених (що вони досліджували і якими методами, який внесок зробили у вивчення природи).



§ 3. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДИ

Під час проведення спостережень, вимірювань і експериментів використовують різноманітне **обладнання** – *прилади* і *пристрої*. Про деякі з них ти вже знаєш з початкової школи (наприклад, про термометр), а деякі майже щодня використовуєш у повсякденному житті, як-от годинник. Вивчаючи природознавство, ти матимеш змогу ознайомитися з різноманітним обладнанням.

• Збільшувальні прилади

Можливості органів чуттів людини обмежені. Так, людське око не може докладно роздивитись тіла природи, розміри яких менші за крапку в кінці цього речення. Хоч би як уважно ми вдивлялись у зоряне небо, та ретельно роздивитися небесні тіла неозброєним оком не вдасться.



Для того щоб вивчати тіла природи дуже маленьких розмірів і ті, що розташовані на значних відстанях, людина створила **збільшувальні прилади**. До них належать лупа, бінокль, мікроскоп, телескоп (мал. 7).



Мал. 7. Збільшувальні прилади: 1 – бінокль; 2 – лупа;
3 – телескоп; 4 – мікроскоп

Лупа збільшує тіла природи в кілька разів, а потужний мікроскоп – у сотні тисяч разів. За допомогою мікроскопа вивчають тіла найменших розмірів. Бінокль застосовують для спостереження віддалених тіл природи. Телескоп дає змогу розглядати небесні тіла, які перебувають на дуже великих відстанях від людини. Так, за допомогою телескопа розглядають Місяць, зорі та їхні скупчення. Важливою частиною розглянутих збільшувальних приладів є збільшувальне скло.

• Вимірювальні прилади

Для вимірювання маси і розмірів тіл природи, відстані між ними, температури і часу використовують **вимірювальні прилади** (мал. 8). З початкової школи ти вже знаєш, що такі прилади мають *шкалу з певною ціною поділки*. Її слід обов'язково враховувати, виконуючи вимірювання. У лінійки, якою ти користуєшся на уроках, ціна поділки становить 1 мм. Тож лінійкою можна виміряти довжину з точністю до 1 мм.

Для вимірювання маси тіл використовують терези. Розглянь малюнок 8, і ти побачиш, наскільки вони бувають різні.

Результати вимірювання записують у таблиці, складають діаграми. Розглянемо приклад. Skorиставшись лінійкою, виміряли довжину олівця, гумки для стирання, шматочка мила. Отримані результати записали в таблицю (мал. 9, 1). Також результати вимірювання можна представити за допомогою прямокутників і рисочок, як на малюнку 9, 2. Таке наочне зображення даних називається діаграмою.





Мал. 8. Вимірювальні прилади: 1 – різні види терезів; 2 – лінійка; 3 – метр; 4 – рулетка; 5 – різні види термометрів; 6, 7 – годинники; 8 – секундомір

①

Предмет	Довжина
олівець	10 см
гумка	5 см
мило	7 см



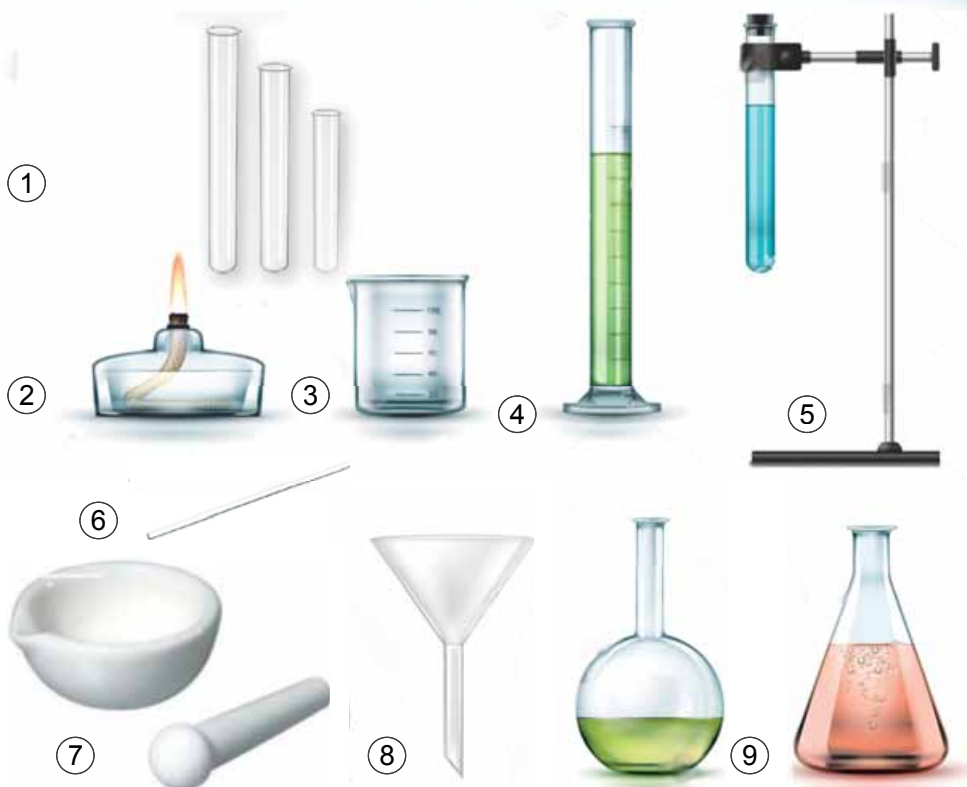
Мал. 9. Оформлення результатів вимірювання у вигляді таблиці (1) та діаграми (2)

• Лабораторне обладнання і робота з ним

Лабораторне обладнання використовують для проведення дослідів із фізики, хімії, біології.

Ознайомитися з нескладним лабораторним обладнанням допоможе малюнок 10.

Мірний стакан має поділки, тому ним відмірюють потрібний об'єм рідини. Хімічні колби і пробірки без поділок використовують для зберігання рідин, приготування розчинів речовин у воді, виконання дослідів з речовинами. Призначення лійки – наливати рідину акуратно без розбризкування. Скляною паличкою перемішують речовини в посудині. У порцеляновій ступці випарюють рідини з розчинів, а товкачиком подрібнюють речовини.



Мал. 10. Лабораторне хімічне обладнання: 1 – пробірки; 2 – пальник; 3 – мірний стакан; 4 – мірний циліндр; 5 – штатив лабораторний; 6 – скляна паличка; 7 – ступка з товкачиком; 8 – лійка скляна; 9 – колби

Природодослідники виконують досліди в лабораторіях. Це спеціальні приміщення, оснащені різноманітним обладнанням.

Пам'ятай! Під час роботи з будь-якими приладами чи пристроями потрібно дотримуватися правил користування ними і правил безпеки. Тому уважно слухай пояснення вчителя, як правильно користуватися обладнанням.



Підсумки

- 🍏 Для вивчення природи використовують різноманітні прилади і пристрої, лабораторне обладнання.
- 🍏 До збільшувальних приладів належать лупа, бінокль, мікроскоп, телескоп.
- 🍏 Масу вимірюють за допомогою терезів, час – за допомогою годинника і секундоміра, а температуру – термометром.
- 🍏 Для визначення лінійних розмірів тіл використовують лінійки, косинці, метри, рулетки.
- 🍏 Лабораторне обладнання використовують для проведення хімічних, фізичних і біологічних дослідів.





Сторінка природодослідника

Практичне заняття. Ознайомлення з простим обладнанням для природничо-наукових спостережень і дослідів.

Мета: ознайомитися з простим обладнанням для природничо-наукових спостережень і дослідів, провести вимірювання з його використанням.

Завдання 1. Розглянь запропоновані вчителем вимірювальні прилади і з'ясуй ціну поділки для кожного з них.

Завдання 2. Зваж монети вартістю 5 і 50 копійок. Виміряй довжину і ширину твого учнівського столу, відстань від нього до вікна. Виміряй час, за який ти прочитаєш наведені в **завданні 3** запитання.

Завдання 3. Запиши в зошиті відповіді на такі запитання:

- Яким приладом зважували монети?
- За допомогою якого приладу вимірювали розміри тіл і відстані між ними?
- Яким приладом вимірювали час на цьому практичному занятті?

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Яке лабораторне обладнання використовують для вивчення природи?							
в	2. Наведи приклади вимірювальних приладів. Що ними вимірюють?							
д	3. Назви збільшувальні прилади. Який з них використовують в астрономії?							
а	4. Яке обладнання допоможе тобі: а) відміряти необхідний об'єм води; б) спостерігати за зграйкою птахів; в) визначити масу цеглини; г) визначити час, який триває перерва.							
н								
н								
я								



Навчальний проект

«Жива і нежива природа навколо нас»

Мета: визначити, які тіла та явища з найближчого оточення належать до живої, а які – до неживої природи.

Щоб спланувати і виконати проект, скористайтесь пам'яткою **«Як працювати над навчальним проектом у групі»**, що міститься на сторінці 4 цього підручника.

Під час роботи над цим проектом вашій групі необхідно дати відповіді на запитання:

- ✓ де будете виявляти тіла та явища природи?
- ✓ за якими ознаками визначатимете, до живої чи неживої природи вони належать?
- ✓ які методи дослідження використаєте?
- ✓ в якій формі представите результат виконання проекту (таблиця, схема)?

Готуючись до презентації проекту, зазначте:

- 1) які тіла у вашому найближчому оточенні переважають – живої чи неживої природи, і спробуйте пояснити чому;
- 2) чи вдалося вашій групі виконати всі заплановані завдання і досягти мети проекту.

Оцініть свій внесок у роботу групи.





РОЗДІЛ I

ТІЛА. РЕЧОВИНИ ТА ЯВИЩА НАВКОЛО НАС





§ 4.

ТІЛА НАВКОЛО НАС. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТІЛА

• Що в науці називають тілом

У науці звичне для нас слово «тіло» має інше значення. *Тілом* учені називають усе живе і неживе, що створено природою чи зробила людина. Птах і рослина, маленька комаха і великий слон, кожен з нас, камінь, хмари на небі, річка – усе це приклади природних тіл. Рукотворними тілами є автомобіль, праска, пенал, комп'ютер (мал. 11).



Мал. 11. Приклади природних і рукотворних тіл

Як бачиш, тіла дуже різноманітні. Насамперед вони мають різну форму. **Форма тіла** – це його зовнішні обриси. У м'яча форма куляста, у лінійки – прямокутна. Є тіла **правильної** і **неправильної форми**. Тіла правильної форми (наприклад, цеглина чи підручник) характеризуються довжиною, шириною і висотою. Їх складно визначити у тіл неправильної форми (мал. 12).

Тіла розрізняють також за **розмірами**, **об'ємом**, **масою**. Усе це характеристики тіл, які можна виміряти.

• Як виміряти лінійні розміри тіла

Щоб виміряти довжину, висоту чи ширину тіла (його лінійні розміри), використовують лінійки, косинці, рулетки. Процес вимірю-



Мал. 12. Тіла неправильної форми

вання лінійних розмірів тіла – це порівняння їх з довжиною еталона. *Еталоном довжини є метр* (мал. 13). Саме за цим еталоном і виготовлено косинці й лінійки, якими ти користуєшся на уроках.



Мал. 13. Еталон довжини – метр

Основною *одиноцею вимірювання довжини є метр (м)*. Застосовують також й інші одиниці вимірювання, більші або менші за метр, наприклад кілометр (км), сантиметр (см), міліметр (мм). Тобі вже відомо, що $1 \text{ км} = 1000 \text{ м}$, $1 \text{ м} = 100 \text{ см}$, а $1 \text{ см} = 10 \text{ мм}$.

• Як виміряти об'єм тіла

Кожне тіло має *об'єм*. Це розміри будь-якого тіла в довжину, ширину й висоту, виміряні в кубічних одиницях. Тобто об'єм тіла вимірюють у *метрах кубічних* (м^3), або *літрах* (л), а також у *сантиметрах кубічних* (см^3), або *мілілітрах* (мл). Отже, $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$, $1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}$, або 1000 см^3 .

Об'єм тіла прямокутної або правильної форми, наприклад картонної коробки, визначають так:

- 1) спочатку вимірюють довжину, ширину й висоту тіла;
- 2) потім перемножують значення одержаних вимірів.

Об'єм тіла неправильної форми (наприклад, картоплини) можна визначити за об'ємом витісненої ним води (мал. 14). Зрозуміти це тобі допоможе такий дослід. У мірний стакан наллємо 500 мл води



Мал. 14. Визначення об'єму картоплини

й обережно зануримо картоплину середніх розмірів. На малюнку 14 видно, що вода в стакані піднялася до поділки 620 мл. Обчислимо різницю об'ємів: $620 \text{ мл} - 500 \text{ мл} = 120 \text{ мл}$. Знайдена різниця і є об'ємом картоплини. Оскільки 1 мл дорівнює 1 см^3 , то об'єм картоплини становить 120 см^3 .

• Як виміряти масу тіла

Ти вже знаєш, що для вимірювання маси тіла використовують різноманітні терези. Процес зважування на терезах – це порівняння маси тіла з масою еталона. *Еталоном маси є кілограм*. Тож *одиниця вимірювання маси – кілограм* (кг). Також масу вимірюють тоннами (т) і грамами (г); $1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$; $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$.

Отже, хоч би яким тіло було – великим чи малим, важким чи легким, – його можна виміряти і порівняти з іншими тілами за формою, розмірами, об'ємом, масою.



Підсумки

- 🍏 Тіла – усе живе й неживе, що створила природа і людина.
- 🍏 Основними характеристиками тіл є лінійні розміри (довжина, ширина, висота), форма, об'єм, маса.
- 🍏 Виміряти – означає порівняти з еталоном.
- 🍏 Кожна характеристика тіла має певні одиниці вимірювання.



Сторінка природодослідника

Практична робота. Вимірювання маси та розмірів різних тіл.

Мета: виробити вміння вимірювати масу й розміри тіл правильної й неправильної форми.

Обладнання: гумка прямокутної форми, лінійка, мірний посуд, терези, важки, вода.

Завдання 1. За допомогою лінійки виміряй довжину, ширину та висоту гумки. Результати вимірювань запиши в зошит. Перемнож одержані значення, і ти визначиш об'єм гумки.

Завдання 2. За допомогою терезів і важків виміряй масу гумки. Результати вимірювань запиши в зошит.

Завдання 3*. Визнач об'єм гумки, зануливши її в мірний посуд з водою. Результати вимірювань запиши в зошит. Переконайся, що об'єми, отримані в результаті вимірювань 1 і 3, однакові.

Завдання 4*. Зваж і виміряй об'єм тіла неправильної форми (наприклад, сливи, цибулини). Результати вимірювань запиши в зошит.

Зроби висновок, давши відповіді на запитання:

Як вимірюють масу й розміри тіл правильної та неправильної форми? Як за допомогою лінійних розмірів можна визначити об'єм гумки? Які знання з природознавства допомогли тобі визначити масу і об'єм: а) гумки; б) тіла неправильної форми?





Сторінка ерудита

Яка кулька важча і чому? Покладемо на різні шальки терезів залізну і дерев'яну кульки однакових розмірів. Терези вийдуть з рівноваги. Шалька із залізною кулькою опуститься, а з дерев'яною підніметься. Отже, залізна кулька важча за дерев'яну. Це пояснюється різною **густиною** заліза і деревини. Одиниці вимірювання густини – кілограм на метр кубічний (кг/м^3) або грам на сантиметр кубічний (г/см^3). Щоб обчислити густину, потрібно значення маси тіла поділити на значення його об'єму. Наприклад, знаючи об'єм картоплини (мал. 13), можна обчислити її густину. Для цього картоплину потрібно зважити й виміряну в грамах величину маси поділити на об'єм, тобто на 120 см^3 .

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Наведи приклади тіл, що оточують людину: а) природних; б) рукотворних. 2. Що є зайвим у переліку: заєць, гора, соняшник, щука? 3. За якою ознакою укладено перелік тіл: телевизор, олівець, автомобіль, пенал? 4. Назви відомі тобі характеристики тіл і одиниці їхнього вимірювання. 5. Опиши олівець за таким планом: 1) тіло живої чи неживої природи; 2) належить до природних чи рукотворних тіл; 3) має правильну чи неправильну форму.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Допоможуть дорослі

Виміряй і порівняй зріст членів твоєї родини. Результати вимірювання запиши в зошит.



§ 5. РЕЧОВИНИ, ЇХНІ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

• Із чого утворені тіла

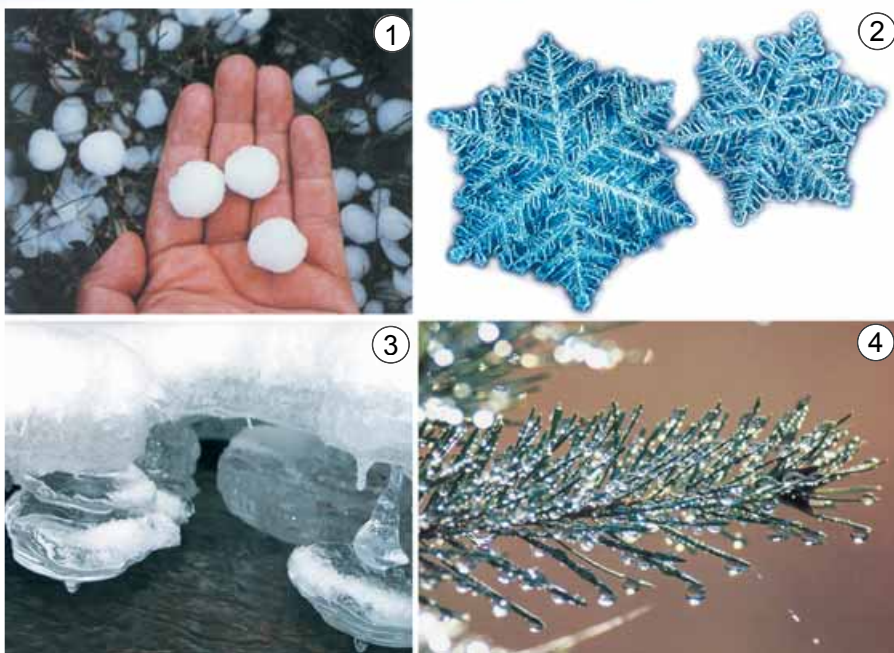
Усі тіла живої й неживої природи: тварини і рослини, Сонце і Місяць, усілякі прилади і пристрої – складаються з речовин. Підручник, за яким ти навчаєшся, і організм людини також складаються з речовин. Речовин надзвичайно багато, і вони дуже різноманітні.

Речовиною ми називатимемо все те, що входить до складу тіл.

• Чого більше – тіл чи речовин

Розглянь малюнок 15. Зображені на ньому тіла – град, сніжинки, крига, краплі роси – утворилися з однієї речовини – води. З речовини, яка називається алюмінієм, виготовляють





Мал. 15. Град (1), сніжинки (2), сніг і крига (3), роса (4)

дріт, кухонний посуд, місткості для зберігання інших речовин, обгортки шоколадних плиток тощо. Білий і солодкий на смак цукор тобі відомий у вигляді піску, рафінаду чи пудри. Наведені приклади свідчать про те, що з однієї речовини можуть утворюватися різні тіла.

• Агрегатні стани речовин

На малюнку 16 зображено склянку з водою, кисневу подушку (тобто наповнену киснем), стеаринові свічки. Речовини – вода, кисень, стеарин – мають різний стан. Його ще називають **агрегатний стан речовини**. У води він **рідкий**, у кисню – **газуватий**, у стеарину – **твердий**.

• Чому за однакових умов речовини мають різний агрегатний стан

Кожна речовина складається із частинок дуже малих розмірів. Агрегатний стан речовини залежить від відстані між ними. **Твердий агрегатний стан** мають речовини, частинки яких дуже близько розташовані одна до одної та міцно зв'язані між собою, а тому переміщуватися не можуть (мал. 17, а). Прикладами таких речовин є залізо, вуглець, цукор, кухонна сіль.

В інших речовинах, навпаки, частинки речовини зв'язані слабо і відстані між ними більші. Це дає змогу частинкам пере-



Мал. 16. Вода у склянці (1), киснева подушка (2), стеаринові свічки (3)

міщуватися одна відносно одної (мал. 17, б). Такий стан речовин дістав назву *рідкий агрегатний стан*. Він властивий олії, воді за кімнатної температури.

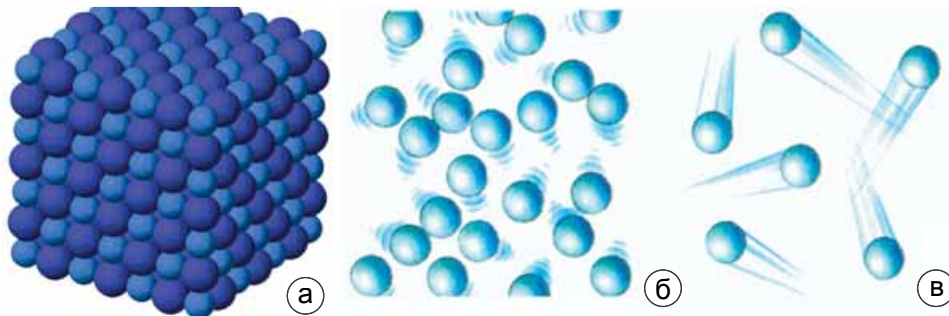
У *газуватих* речовинах відстані між частинками в тисячі разів більші, ніж у рідинах і твердих речовинах. Тому частинки газів вільно рухаються і переміщуються на значні відстані (мал. 17, в). У цьому переконує рух повітря, яке складається з кількох газуватих речовин.

• Чи впливає агрегатний стан речовини на властивості тіл

Відмінності в агрегатному стані речовин позначаються на властивостях тіл. Тверді тіла, наприклад гвіздок чи стілець, зберігають форму та об'єм.

Рідини зберігають об'єм, але не зберігають форми. Рідинам властива текучість. Тому вони набувають форми посудини, у яку їх налили.

Тобі відомо, що повітря – це суміш газів. Гази не зберігають форми і займають увесь наданий їм об'єм. Так, повітря набуває форми наповненої ним кульки (мал. 18).



Мал. 17. Схеми агрегатних станів речовини: твердий (а), рідкий (б), газуватий (в)



Мал. 18. Повітряні кульки різної форми

• Які фізичні властивості мають речовини

Розглянемо фізичні властивості вже згаданих речовин – води, алюмінію, цукру (сахарози).

Вода безбарвна, прозора, без запаху і смаку (якщо не містить домішок). За звичайних умов ця речовина рідка, за температури $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче – тверда, а $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вище – газоподібна.

Алюміній – тверда речовина сріблясто-сірого кольору, непрозора, без запаху, має блиск. Рідким алюміній стає, якщо його нагріти до температури близько $700\text{ }^{\circ}\text{C}$. Алюміній не взаємодіє з водою, тому його використовують для виготовлення місткостей для води.

Цукор, або сахароза, – тверда речовина білого кольору, непрозора, солодка на смак, без запаху. Ця речовина добре розчиняється у воді.

Наведені характеристики: *колір, прозорість, смак, запах, здатність розчинятися у воді, зберігати або не зберігати форму і об'єм та деякі інші* – є **фізичними властивостями речовин**.



Підсумки

- 🍏 Тіла живої і неживої природи складаються з речовин.
- 🍏 У природі тіл більше, ніж речовин.
- 🍏 Речовини можуть перебувати в твердому, рідкому і газуватому агрегатних станах.
- 🍏 Агрегатний стан речовини зумовлений різною відстанню між частинками, з яких вона складається.
- 🍏 Фізичними властивостями речовин є колір, прозорість, смак, запах, здатність розчинятися у воді, зберігати або не зберігати форму і об'єм.



Сторінка природодослідника

Виконай завдання.

Завдання 1. З'ясуй, які речовини використовують твої мама і бабуся під час приготування їжі. Опиши кілька з них за таким планом: 1) агрегатний стан; 2) колір; 3) прозорість; 4) запах; 5) здатність розчинятися у воді.



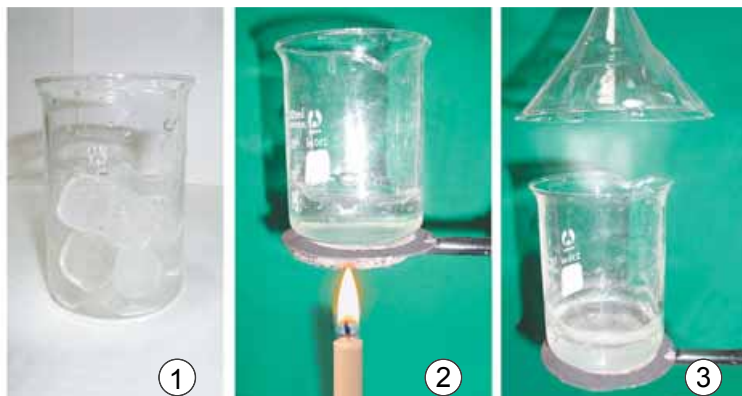
Завдання 2. З'ясуй, які тіла використовують твої тато і дідусь у повсякденному житті. Поцікався, з яких речовин їх виготовлено.



Сторінка ерудита

Чи можна змінити агрегатний стан речовини? Щоб відповісти на це запитання, виконаємо дослід (мал. 19). Наллємо воду у форму для льоду і поставимо в морозильну камеру. Вода перетвориться на лід. Дістанемо утворені шматочки льоду (1) і нагріємо їх до повного танення (2). Продовжимо нагрівання. Через деякий час вода починає кипіти й випаровуватися. Водяну пару легко виявити, потримавши холодний металевий чи скляний предмет над отвором посудини (3). Від зіткнення з його холодною поверхнею водяна пара охолоджується і знову перетворюється на воду, тобто набуває рідкого агрегатного стану.

Отже, ми спостерігали за зміною агрегатного стану води. Подібні зміни відбуваються з водою і в природі. Тому в природі вода перебуває у трьох агрегатних станах.



Мал. 19. Перехід води з одного агрегатного стану в інший

◆ *Наведи відомі тобі приклади тіл природи з різним агрегатним станом води.*

Навіть у повітрі, яким ми дихаємо, є водяна пара. Пригадай, як холодної пори вікна «пітніють» (вкриваються крапельками води).

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Наведи приклади різних тіл, виготовлених з однієї речовини.							
в	2. Поясни причину багатоманітності тіл.							
д	3. Назви агрегатні стани речовини і наведи приклади.							
а	4. Поясни відмінність між твердим, рідким і газуватим станами речовини.							
н	5. Назви властивості твердих тіл, рідин і газів.							
н	6*. За яких умов вода перетворюється на лід, лід – на воду, вода – на водяну пару, а водяна пара – знову на рідину?							
я								





§ 6. АТОМИ І МОЛЕКУЛИ

Ти вже знаєш, із чого утворені всі тіла. Правильно, з речовин. А із чого складаються речовини?

• «Цеглинки», з яких утворюються речовини

Своєрідним *будівельним матеріалом речовин є атоми*. Учені довели, що атоми мають дуже малі розміри. Так, у крапці, поставлений на папері графітовим стрижнем олівця, атомів більше, ніж зірок на нічному небі.

Атоми бувають різних видів. Нині відомо понад 100 видів атомів, що відрізняються між собою будовою. Причому атоми одного виду можуть входити до складу різних речовин. Наприклад, одні й ті самі види атомів входять до складу цукру й олії.

Важливо, що атоми одного виду мають однакову будову незалежно від того, до складу якої речовини вони входять.

Кожен вид атомів має свою назву. Її записують з великої літери. До цукру й олії входять три види атомів. Один має назву Карбон, другий – Гідроген, третій – Кисень.

• Молекули та їхній рух

Атоми можуть сполучатися між собою й утворювати молекули (мал. 20). Багато речовин складаються саме з молекул, наприклад вода, водень, кисень.

Молекула – це найменша частинка речовини, що має її властивості.

Схему утворення з атомів Гідрогену та Кисню молекул води, а з них – речовини та тіла зображено на малюнку 21.

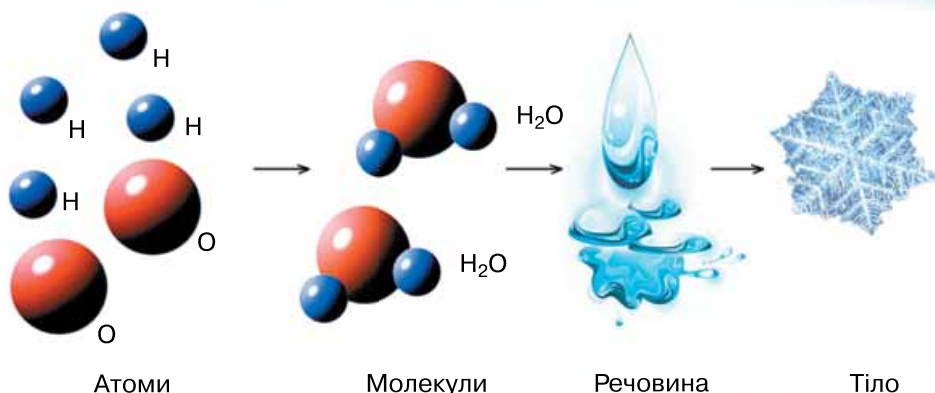
Отже, тепер ти знаєш, що в утворенні молекул беруть участь атоми.

Учені довели, що молекули перебувають у безперервному русі. Коли, малюючи аквареллю, ти промиваєш пензлик у склянці



Мал. 20. Умове зображення атомів Оксигену, Гідрогену (а) та молекул речовин кисню і водню (б)





Мал. 21. Схема утворення молекул води, а з них – речовини та тіла

з водою, то вона набуває кольору акварельної фарби. Той самий результат можна отримати, якщо акварельну фарбу помістити на дно склянки з водою і залишити на певний час. Рухаючись, молекули фарби заповняють проміжки між молекулами води, і вода в склянці забарвиться (мал. 22). Це явище дістало назву **дифузії**.

Значно швидше дифузія відбувається в газах, адже відстані між молекулами набагато більші. (Пригадай, чи швидко поширюються в повітрі запахи освіжувачів повітря, парфумів тощо.)

У твердих тілах дифузія теж відбувається, але дуже повільно.



Підсумки

- 🍏 Речовини утворюються з атомів, розміри яких надзвичайно малі.
- 🍏 Молекули – найменші частинки речовини, що мають її властивості. Молекули перебувають у постійному русі.
- 🍏 Дифузія – явище проникнення (поширення) частинок однієї речовини між частинками іншої.



Мал. 22. Дифузія в рідинах



Практичне заняття. Дослідження залежності швидкості випаровування рідини від температури та площі поверхні.

Тобі знадобляться дві тарілки, два прозорі стакани, вода. Налий у кожний стакан однакову кількість води. Залиши стакани відкритими, але один постав у холодильник. Через тиждень вимірй і порівняй об'єм води у стаканах. Одержані результати зафіксуй і поясни. Зроби висновок, як температура впливає на випаровування води.

Постав тарілки на освітлене сонцем підвіконня. Налий у кожен з них по дві столові ложки води. Для однієї тарілки зроби тінь. Спостерігай за зменшенням вмісту води в обох тарілках.

Результати спостереження запиши в зошит. У якій з тарілок вода швидше перейшла з рідкого агрегатного стану в газоподібний? Поясни чому.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Із чого складаються речовини?							
в	2. Чим подібні атоми одного виду?							
д	3. Що таке молекули і чим вони відрізняються від атомів?							
а	4. Що називають дифузією? Наведи приклади дифузії в природі, побуті.							
н	5*. У склянку з гарячою водою помістили чайну ложку розчинної кави. Крупинки кави розчинились, а вода у склянці стала темно-коричневого кольору. Як можна пояснити це явище?							
н								
я								



§ 7. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РЕЧОВИН. ПОНЯТТЯ ПРО ПРОСТІ ТА СКЛАДНІ, НЕОРГАНІЧНІ ТА ОРГАНІЧНІ РЕЧОВИНИ

Речовин існує дуже багато. Якщо хімічних елементів понад сто, то речовин – понад 20 мільйонів! Щоб полегшити вивчення й використання речовин, їх поділяють на групи (класифікують).

• Які речовини відносять до простих

Речовини поділяють на *прості* та *складні*. Розглянемо приклади таких речовин: графіт, залізо, кисень. Графіт утворений атомами Карбону. З цієї речовини виготовляють графітові стрижні простих олівців. Для виготовлення залізних цвяхів використовують речовину залізо. Вона утворена з атомів Феруму. Кисень ми не бачимо, але його нестачу відчуваємо відразу. Ця речовина складається з молекул кисню, утворених атомами Оксигену.

Кожна з розглянутих речовин утворена атомами одного виду. Графіт утворюють атоми Карбону, залізо – атоми Феруму, кисень – атоми Оксигену. Такі речовини називають **простими**.

Молекули деяких простих речовин складаються з кількох атомів. Наприклад, молекула водню складається з двох атомів



Гідрогену, молекула кисню – з двох атомів Оксигену. Та незважаючи на це, вони залишаються простими речовинами, бо їхні молекули утворені з атомів одного виду.

• Складні речовини

Речовини, утворені з атомів двох і більше видів, називають складними. Наприклад, кожна молекула води містить два атоми Гідрогену та один атом Оксигену (мал. 21).

Іншим прикладом складних речовин є вуглекислий газ. Його видихають усі живі організми, а рослинам він потрібен для живлення. Молекулу вуглекислого газу утворено одним атомом Карбону і двома атомами Оксигену (мал. 23).

• Чому складних речовин більше, ніж простих

Учені довели, що атоми різних хімічних елементів здатні сполучатися один з одним у різній кількості та послідовності. Подібно до того, як у мові сполученням букв утворюється розмаїття слів, сполученням різних атомів та в різній кількості утворилося понад 20 мільйонів речовин. Отож складних речовин існує значно більше, ніж простих.

Розгляньмо малюнок 24 (а), і побачимо, що молекула води складається з *двох* атомів Гідрогену та *одного* атома Оксигену. З таких самих атомів складається і речовина гідроген пероксид, проте вона має зовсім інші властивості, ніж вода. Наприклад, гідроген пероксид має вищу на 50 °С температуру кипіння, незаражувальні властивості. Жодна аптечка не обходиться без нього, адже розчином цієї речовини з назвою «перекис водню» обробляють ранки, щоб вони швидше гоїлися. Такі відмінні від води властивості перекису водню зумовлені відмінностями у складі молекул. Адже молекула цієї речовини складається з *двох* атомів Гідрогену і *двох* атомів Оксигену (мал. 24, б).

• Органічні й неорганічні речовини

Речовини поділяють також на *органічні* й *неорганічні*.

До складу всіх *органічних речовин* входять атоми Карбону й зазвичай Гідрогену. Так, з них утворені природний газ, речови-



Мал. 23. Умове зображення атомів Карбону (C) й Оксигену (O) і молекули вуглекислого газу

Молекула
води



а

Молекула
гідроген
пероксиду



б

Мал. 24. Моделі молекул води (а) і молекули гідроген пероксиду (б)

ни, що входять до складу нафти. Багато органічних речовин містять ще й атоми Оксигену. Це жири, крохмаль, цукор, оцет та інші (мал. 25).

Звідки ж така назва – *органічні речовини*? Усе дуже просто. Перші з них учені виявили в організмах – тілах живої природи.

Речовини, до складу яких не входять атоми Карбону, належать до *неорганічних*, як-от: вода, кисень, залізо. Хоча деякі речовини, які містять атоми Карбону, відносять теж до неорганічних. Прикладами є вуглекислий газ, питна сода та ще кілька речовин.

На малюнку 26 ти бачиш приклади виробів з неорганічних речовин. Усі тіла природи, за винятком гірських порід, повітря і води, містять органічні речовини. Крохмаль, сахароза, олія, білок є прикладами органічних речовин.

Багато органічних речовин людина створила сама, наприклад пластмаси, гуму, поліетилен. Вони широко використовуються в машино- та літакобудуванні, під час спорудження будівель і мостів, а також у побуті (мал. 27).



Підсумки

- Речовини поділяють на прості і складні. Прості речовини утворюються з атомів одного виду. Складні речовини утворюються з атомів різних хімічних видів.



Мал. 25. Органічні речовини входять до складу продуктів харчування



Мал. 26. Продукти харчування (а)
та предмети побуту (б) містять неорганічні речовини

- 🍏 Однією з класифікацій речовин є поділ їх на органічні та неорганічні. Органічні речовини обов'язково містять атоми Карбону.



Сторінка природодослідника

Дослідження вмісту крохмалю в продуктах харчування

Тобі знадобляться: розчин йоду спиртовий (є в домашній аптечці), піпетка, шматочки сирого яблука, вареної картоплини, сирого картоплини, окраєць хліба, одна фігурка макаронних виробів.

На кожний досліджуваний продукт харчування за допомогою піпетки нанеси 1 краплину розчину йоду. Ті продукти, які містять крохмаль, забарвляться у фіолетовий або синій колір. Що насиченіший фіолетовий колір, то більше крохмалю міститься у продукті.

Запиши результати свого дослідження. Зроби висновок про те:

- в яких продуктах харчування міститься крохмаль;
- які методи вивчення природи використано під час роботи.



Мал. 27. Тіла з органічних речовин, які створила людина





Сторінка ерудита

Без атомів Карбону не існує жодної органічної речовини. Так, атоми Карбону разом з атомами Гідрогену й Оксигену входять до складу органічної речовини цукру, або сахарози. Причому 1 молекула сахарози складається з 45 атомів. Серед них 12 атомів Карбону, 22 атоми Гідрогену та 11 атомів Оксигену. У тому, що в складі цукру містяться атоми Карбону, переконує пригорання цукрового сиропу. Картопля чи м'ясо, пригараючи, також обвуглюються, набуваючи чорного кольору. Це є доказом наявності Карбону в складі органічних речовин продуктів харчування.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які речовини називають простими? Наведи приклади. 2. Які речовини називають складними? Наведи приклади. 3. Поясни, чому складних речовин більше, ніж простих. 4. Наведи приклади органічних і неорганічних речовин. Чим відрізняються ці речовини? 5*. Підготуй усне повідомлення про якусь речовину, її властивості та застосування.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								

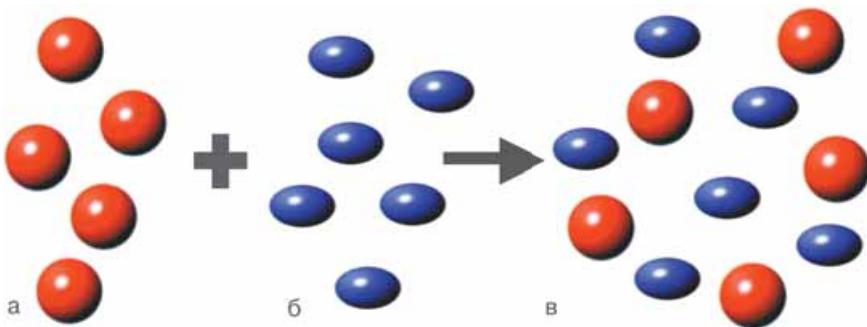


§ 8. ПОНЯТТЯ ПРО ЧИСТІ РЕЧОВИНИ ТА СУМІШІ

Крім поділу речовин на прості та складні, їх поділяють ще на *чисті речовини* і *суміші* (мал. 28).

• Чим чиста речовина відрізняється від суміші

Речовину, що не містить домішок інших речовин, називають чистою. У ній містяться лише ті частинки (наприклад, молекули, атоми), з яких вона утворилася. Інших частинок у простій речовині бути не може (мал. 28, а, б). Хай би яким способом одержували чисту речовину, хоч би де у природі вона перебувала, склад її лишається незмінним.



Мал. 28. Схема утворення суміші (в) із чистих речовин (а, б)



Мал. 29. Кухонна сіль – екстра і кам'яна

Слід зазначити, що абсолютно чистих речовин не існує. У кожній речовині є певна кількість **домішок**. Наприклад, ти добре знаєш таку речовину, як кухонна сіль. Це тверда речовина білого кольору, солена на смак, розчинна у воді. Кухонна сіль, яку ми купуємо в магазині, продається у пачках з надписами «Сіль екстра» та «Кам'яна сіль» (мал. 29). Достатньо поглянути на вміст кожної сільнички, щоб відразу ж сказати, що в кам'яній солі домішок більше. І це дійсно так, бо екстру добувають додатковим очищенням кам'яної солі від домішок інших речовин. Проте повністю позбутися інших речовин усе одно не вдається.

У природі та побуті значно більше сумішей, аніж чистих речовин. Повітря, ґрунт, граніт, морська вода – усе це приклади **природних сумішей**.

• Як приготувати суміш

Змішуванням двох чи більше чистих речовин можна приготувати будь-яку суміш (мал. 30). Розглянемо приклад приготування суміші цукру і залізних ошурок. Цукор білого кольору і добре розчиняється у воді. Залізо в порошку темно-сірого кольору, і, напевно, ти знаєш, що воно має властивість притягуватися магнітом.

Змішаємо однакові порції цукру і залізних ошурок. Відтепер це буде суміш цукру і заліза. У ній є структурні частинки двох речовин. Можна брати різні кількості однієї та іншої речовин. У будь-якому разі це буде суміш цукру і заліза. До їхнього складу входитимуть одні й ті самі складові частинки обох речовин, хоча і в різній кількості.

• Чи зберігають речовини свої властивості у складі суміші

Щоб з'ясувати, чи зберігають речовини свої властивості у складі суміші, виконаємо дослід.

Дослід. Суміш цукру і залізних ошурок висиплемо на аркуш паперу (мал. 30). Піднесемо до суміші магніт. Залізні ошурки притягнуться





Мал. 30. Дослід з розділення суміші цукру і заліза

ся до магніту, а цукор залишиться на папері. І ми знову побачимо його білий колір. Залізо в складі суміші не втратило своєї властивості притягуватися до магніту. Цукор також зберіг свій білий колір і твердий агрегатний стан. Помістимо цукор у посудину з водою. Він досить швидко розчиниться. Тож і ця властивість цукру збереглася.

Так за допомогою досліду ми з'ясували, що в складі суміші цукор і залізо зберегли свої властивості. Отже, *у складі будь-яких сумішей речовини зберігають свої властивості.*

• Використання сумішей

Людина широко використовує суміші в повсякденному житті. Для ремонту приміщень готують суміш цементу і піску. У виробництві скла використовують суміш піску, соди і крейди. Пігулки є сумішню речовини з лікувальними властивостями й речовини-наповнювача. Напій чай – це суміш, виготовлена з води, цукру й речовин, що надійшли у воду з листків чаю в результаті його заварювання. Йогурт, печиво, соки та інші продукти харчування, різні засоби повсякденного вжитку (наприклад, шампунь, зубна паста) – це теж суміші. У цьому ти легко переконаєшся, коли прочитаєш їхній склад на етикетках цих товарів.



Підсумки

- 🍏 Чиста речовина – речовина, що не містить домішок інших речовин.
- 🍏 Суміші складаються з кількох чистих речовин, склад сумішей може бути різним.
- 🍏 У складі суміші речовини зберігають свої властивості.
- 🍏 Суміші можуть перебувати в твердому, рідкому та газуватому агрегатних станах.
- 🍏 Існують природні суміші та штучні, які створила людина.



Сторінка природодослідника

Виконай удома дослід. Вплив температури на розчинність повітря у воді.
Для досліду тобі знадобляться скляна посудина й холодна вода.



Набери холодної води в прозору посудину, наприклад стакан, і постав її на сонці чи в теплому місці. Спостерігай, як через деякий час на внутрішній стінці посудини з'являються пухирці. Їх доволі багато, і вони густо розташовані. Це пухирці повітря, що перебувало в суміші з водою, а під час нагрівання частково виділилося.

У результаті досліду вдалося з'ясувати, що в холодній воді повітря розчиняється більше, ніж у теплій. Це пояснюється тим, що з підвищенням температури води, розчинність повітря в ній зменшується. Зайве повітря починає виділятися у вигляді пухирців.

Отже, цей дослід доводить, як температура впливає на розчинність повітря у воді.



Сторінка ерудита

Уміст газів, що входять до складу повітря, яке людина вдихає, і повітря, яке вона видихає, істотно відрізняється. Ми дихаємо повітрям, у 100 л якого міститься приблизно 21 л кисню, 0,03 л вуглекислого газу і 79 л азоту. У повітрі, що видихаємо, вміст газів інший: кисню в ньому залишається близько 16 л, вуглекислого газу – 5,03 л, азоту – 79 л. Як бачиш, вміст кисню зменшується, азоту залишається незмінним, а вміст вуглекислого газу збільшується у 167 разів!

Збільшення вмісту вуглекислого газу в повітрі негативно позначається на самопочутті людей. Ось чому так важливо провітрювати приміщення в школі та вдома.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Дай визначення чистої речовини. Наведи приклади чистих речовин.							
в								
д	2. Чим суміші відрізняються від чистих речовин?							
а	3. Наведи по два приклади рідких, твердих і газованих сумішей.							
н	4. Чи можна борщ вважати сумішшю? Обґрунтуй свою відповідь.							
н	5. Що тобі відомо про використання сумішей? Відомості про це, вміщені у параграфі, доповни власними прикладами.							
я								



§ 9. СПОСОБИ РОЗДІЛЕННЯ СУМІШЕЙ

Як ми вже з'ясували, кожна речовина в складі суміші зберігає свої властивості. Це дає змогу розділяти суміші на окремі речовини. Щоб ознайомитися зі способами розділення сумішей, виконаємо досліди.

• Розділення суміші крейди і води відстоюванням

Дослід 1. Приготуємо суміш крейди й води. Для цього на дно скляної банки помістимо 1 столову ложку порошку крейди, додамо півсклянки води і перемішаємо. Утвориться суміш білого кольору, яка, постоявши кілька хвилин, розділиться на два



шари. Шар крейди осяде на дно, а шар води перебуватиме над ним. Таке відбувається тому, що крейда у воді не розчиняється й важча за воду. Обережно зливши воду, ми розділимо цю суміш. Такий спосіб розділення сумішей дістав назву **відстоювання** (мал. 31).

• Розділення суміші крейди і води фільтруванням

Проте повністю розділити суміш крейди і води за допомогою відстоювання не вдається. Як досягти повнішого розділення суміші цих речовин? Виконаємо дослід.

Дослід 2. Суміш крейди і води пропустимо крізь фільтр – щільний матеріал зі спеціального паперу чи тканини. Ми побачимо, що вода проникає через фільтр у посудину-приймач, а крейда залишається на фільтрі (мал. 32). Цей спосіб розділення сумішей дістав назву **фільтрування**.

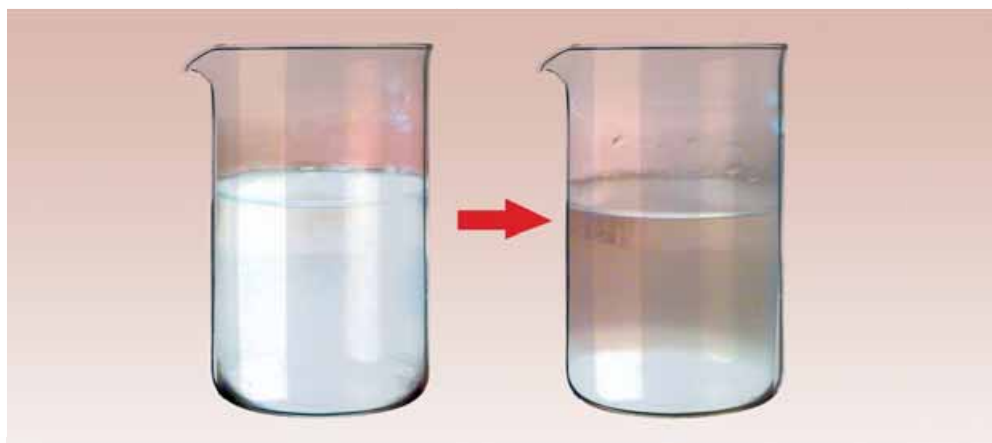
Фільтри виготовляють зі спеціального паперу, який так і називається – фільтрувальний, чи тканин різної щільності. Фільтром може бути шар чистого піску або вати. До речі, у містах на водочисних станціях застосовують піщані фільтри. Товщина шару піску в них досягає 1 м.

Як бачимо, відстоюванням і фільтруванням можна розділити суміш води і нерозчинної в ній речовини.

• Розділення суміші кухонної солі і води випарюванням

Ти знаєш, що кухонна сіль у воді добре розчиняється. Таку суміш речовин відстоюванням розділити не можна. А чи вдасться це зробити фільтруванням? Виконаємо дослід.

Дослід 3. Пропустимо суміш води і кухонної солі крізь паперовий фільтр. Ми побачимо, що сіль на фільтрі не залишилася.



Мал. 31. Відстоювання



Мал. 32. Фільтрування

Отже, якщо речовина добре розчиняється у воді, то відстоювання і фільтрування не підходять для її розділення. Для цього існує інший спосіб – випарювання.

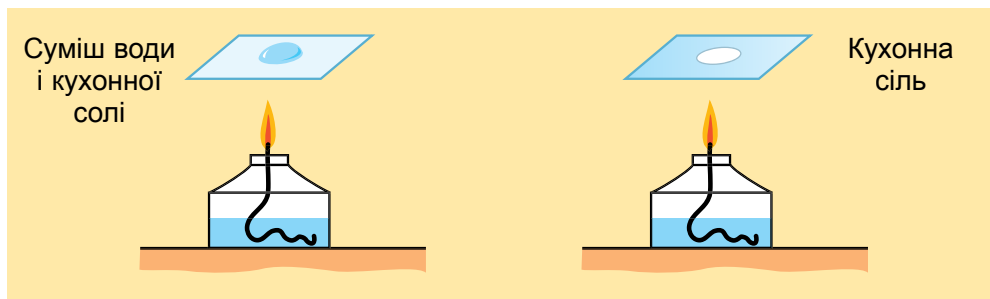
Дослід 4. Капнемо невелику кількість суміші води і кухонної солі на скло і почнемо нагрівати його доти, доки вся вода не випарується. Після того як вода випарується, на склі залишиться пляма білого кольору. Це і є кухонна сіль. За допомогою **випарювання** ми розділили суміш води і кухонної солі (мал. 33).

Тепер ти знаєш, що існують різні способи розділення сумішей: відстоювання, фільтрування, випарювання.



Підсумки

- 🍏 Розділення суміші – це виділення з неї чистих речовин.
- 🍏 Щоб розділити суміш, необхідно знати властивості речовин, які входять до її складу.
- 🍏 Існують різні способи розділення сумішей, зокрема відстоювання, фільтрування, випарювання.



Мал. 33. Виділення солі з розчину випарюванням





Сторінка природодослідника

Практичне заняття. Розділення сумішей фільтруванням.

Мета: навчитися розділяти суміш фільтруванням.

Обладнання та речовини: фільтри, лійки, скляні палички, хімічні стакани, вода, пісок.

Приготуй суміш із води та піску, скориставшись виданим посудом і паличкою для перемішування. Готуючи суміш, спершу помісти в хімічний стакан пісок, а потім по паличці лий воду. Встав у лійку фільтр, злегка змочи його водою, тоді він щільно прилипне до скла. Обережно перелий вміст стакана в лійку з фільтром. Спостерігай за фільтруванням. Результати спостережень опиши в робочому зошиті.

Дотримуйся правил безпечного використання хімічного посуду, з якими ознайомить учитель.



Сторінка ерудита

Ти вже знаєш способи виділення із суміші твердих і рідких речовин. А як розділяють суміш газоподібних речовин? Розглянемо це на прикладі повітря.

Отже, азот і кисень, яких найбільше у складі повітря, подібні за фізичними властивостями. Вони погано розчиняються у воді, не мають кольору і запаху. Обидва гази утворюють настільки однорідну суміш, що відстоюванням чи фільтруванням їх не можна розділити. Тому азот і кисень виділяють з повітря за допомогою випарювання. Спочатку повітря переводять у рідкий стан, охолоджуючи його до дуже низької температури (близько -200°C), а потім піддають випарюванню. Першим випаровується азот, а після нього – кисень. Кожен газ збирають у балони окремо і використовують за призначенням.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Назви відомі тобі способи розділення сумішей.							
в	2. Яке обладнання потрібне для проведення фільтрування?							
д	3. Господиня помилилася і замість солі у склянку з водою поклала ложку цукру. Як їй розділити утворену суміш?							
а	4*. Поміркуй, якими способами і в якій послідовності можна розділити суміш кухонної солі, крохмалю й залізних ошук.							
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Як довести, що газувана мінеральна вода – суміш води й розчинених у ній твердих і газуватих речовин? Поміркуйте, який експеримент потрібно провести, щоб знайти відповідь на це запитання.





§ 10. ЯВИЩА ПРИРОДИ. ФІЗИЧНІ ЯВИЩА, ЇХНЯ РІЗНОМАНІТНІСТЬ

Усе, що створила природа або людина, учені називають **фізичними тілами**. З плином часу тіла змінюються. Наприклад, з маленького жолудя виростає могутній дуб. З його стовбура столяр виготовляє меблі. Гончар з глини робить посуд. Під дією вітру, води і сонячних променів руйнуються гори. І таких прикладів можна наводити безліч.

• Світ явищ

Зміни, що відбуваються з тілами, дістали назву **явища**. Розрізняють **біологічні, фізичні, хімічні** та деякі інші явища.

До **біологічних явищ** належать явища в живій природі, наприклад турбота про новонароджених малят, приліт птахів навесні, об'єднання вовків у зграю, розмноження, ріст і розвиток організмів (мал. 34).

Фізичним явищам властиві зміни агрегатного стану речовини, розмірів і форми тіла, положення тіл одне відносно одного. При цьому нові речовини не утворюються.

Перетворення води на лід та її випаровування, виготовлення з граніту пам'ятника, подрібнення цукру на цукрову пудру – усе це приклади фізичних явищ. Вони дуже різні, проте під час них жодна речовина не зруйнувалася і нові речовини не утворилися (мал. 35).

На відміну від фізичних явищ, під час **хімічних явищ** одні речовини перетворюються на інші. Наприклад, дрова в багатті перетворилися на купку попелу, на залізному ланцюгу утворилася іржа, соняшникову олію перетворили на маргарин.



Мал. 34. Ріст і розвиток рослини – приклад біологічного явища





Мал. 35. Фізичні явища

У природі одні явища супроводжуються іншими. Приміром, ріст організму є біологічним явищем. Проте воно супроводжується фізичним явищем – збільшенням лінійних розмірів тіла. Щоб рости, організми мають живитися, а отже, під час росту в організмах відбуваються і хімічні явища. Ще приклад: хімічне явище горіння супроводжується виділенням світла і тепла, які є фізичними явищами.

• Повторюваність явищ у природі

Явища природи час від часу змінюють одне одного, тобто здатні чергуватися або повторюватися. З початкової школи ти знаєш про чергування пір року, дня і ночі. Повторюються кольори веселки, незалежно від того, у якому місці нашої планети вона з'явилася.

Приклади повторюваних явищ у живій природі – це листопад; приліт і відліт птахів, поява потомства (мал. 36). З дитинчатами відбуваються ті самі біологічні явища, що й з батьками. Вони народжуються, ростуть, розвиваються, живляться, залишають потомство, гинуть. Завдяки такій повторюваності явищ існує життя на Землі.

• Як можна описувати явища

Щоб твої спостереження за явищами в природі були впорядкованими, їх слід описувати за певним планом. Для цього потрібно визначити мету спостереження і фіксувати перебіг подій. Наприклад, зміни, що відбуваються.

1. Зміна форми тіла.
2. Зміна лінійних розмірів.
3. Зміна кольору.



Мал. 36. Повторюваність біологічних явищ – основа життя на Землі

4. Зміна запаху.
5. Зміна агрегатного стану.
6. Зміна положення тіла.
7. Чи зникли одні речовини і чи утворилися інші?

• Різноманітність фізичних явищ

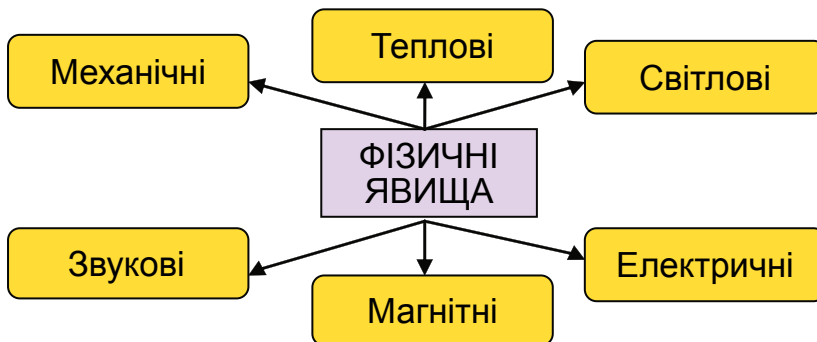
Ознайомся за малюнком 37 з назвами основних фізичних явищ.

Явища, що пов'язані з рухом тіл, називають **механічними**. При цьому тіла змінюють своє положення відносно інших тіл. Наприклад, політ птаха, рух автомобіля, падіння крапель дощу.

Теплові явища пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл. Прикладом теплових явищ є нагрівання вдень і охолодження вночі поверхні Землі.

До **звукових явищ** належать явища, пов'язані з виникненням і поширенням звуку. Спів пташки, дзижчання крилець комара, гуркіт грому – це звуки. Їх ми сприймаємо вухом завдяки коливанню повітря.

Світлові явища пов'язані з поширенням світлових променів. Світло випромінюють Сонце, блискавка, увімкнена електрична лампочка, палаюча свічка тощо.



Мал. 37. Різноманітність фізичних явищ

Магнітні явища – це явища притягування тіл магнітом. Наприклад, покази стрілки компаса, притягування магнітом залізних цвяхів.

Явища, зумовлені електризацією тіл, називають **електричними**. Завдяки їм працює багато сучасних побутових і освітлювальних приладів (холодильник, телевізор, люстри тощо). Навіть мобільний телефон ти не зможеш зарядити без електричного явища.

Докладніше про особливості фізичних явищ ти дізнаєшся в наступних параграфах.



Підсумки

- 🍎 Будь-які зміни, що відбуваються у природі, називають явищами.
- 🍎 Розрізняють біологічні, фізичні та хімічні явища.
- 🍎 Біологічні явища відбуваються у живій природі.
- 🍎 Під час фізичних явищ не відбувається перетворення одних речовин на інші, а під час хімічних – з одних речовин утворюються інші.
- 🍎 Явища природи описують за певним планом.
- 🍎 У природі багато явищ змінюють одне одного, здатні чергуватися, повторюватися.



Сторінка ерудита

Електричні явища трапляються і в природі. Під час грози можна спостерігати блискавку. Вона є різновидом потужного електричного струму. Звідки беруться заряджені частинки, що спричиняють блискавку?

Унаслідок тертя в хмарах шарів повітря і краплин води вони електризуються. Під час грози наелектризовані хмари можуть зблизитися настільки, що виникає електричне явище – блискавка.

Під час грози блискавка також може виникнути між хмарою і землею. Це дуже небезпечно, бо може спричинити й ураження людей.

Тому під час грози потрібно дотримуватися певних правил поведінки: уникати контакту з металевими тілами. Якщо гроза застала тебе на відкритій місцевості, потрібно сісти на землю і перечекати її.

Щоб запобігти влучанню блискавки, на будинки й інші споруди встановлюють блискавковідводи.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Назви основні явища природи.							
в	2. Наведи приклади біологічних явищ.							
д	3. Чим фізичні явища відрізняються від хімічних?							
а	4. Розподіли явища в наведеному переліку на біологічні, фізичні, хімічні: котиться м'яч, висихає білизна, пливе качка, горить свічка, цвіте барвінок, гримить грім, скисає молоко, проростає насінина.							
н	5. Наведи приклади: а) явищ природи, пов'язаних зі зміною сезонів; б) явищ природи, що повторюються.							
н								
я								





§ 11. МЕХАНІЧНІ Й ТЕПЛОВІ ФІЗИЧНІ ЯВИЩА

• Що таке механічні явища й механічний рух

Явища, пов'язані з рухом тіл, – це **механічні явища**, а зміна положення одного тіла відносно іншого дістала назву **механічний рух**.

На малюнку 38 зображено механічні явища: повзе гусениця, падає сніг, тече річка, котиться м'яч, летить птах, мчить автомобіль, злітає ракета. Рухаючись, усі вони змінюють своє положення відносно інших тіл.



Мал. 38. Приклади механічного руху

Механічний рух описують за допомогою таких характеристик, як *шлях, час, швидкість*.

Інколи можна побачити слід руху автомобіля – чорну смугу на дорозі, що утворилася під час гальмування, або слід черепахи на піску, або слід від лиж на снігу (мал. 39). Це лінії, якими рухали-



Мал. 39. Траєкторії руху тіл



ся тіла. Такі лінії називають **траєкторіями** руху тіл. Кожна з планет чи будь-яке небесне тіло теж рухається своєю траєкторією.

• Шлях, час і швидкість – основні характеристики руху тіл

Шлях – це довжина траєкторії, відстань, яку тіло долає під час механічного руху. Шлях вимірюють переважно **метрами** (м) і **кілометрами** (км). Для механічного руху важливо також знати **час**, протягом якого тіло, що рухається, долає певний шлях. Наприклад, щоб з Харкова потрапити до Києва, потрібно подолати шлях близько 500 км. Людина, проходячи в день 20 км, подолає цю відстань за 25 днів, автобус цю відстань подолає за 6 годин, а літак – менше ніж за годину.

У наведеному прикладі людина, автобус, літак долають однакову відстань, але за різний час. Чому? Бо вони рухаються з різними **швидкостями**. Щоб обчислити швидкість руху тіла, потрібно поділити пройдений ним шлях на час, за який цей шлях пройдено. Так само як шлях і час, швидкість належить до основних характеристик руху тіл. Ці характеристики ти використовуватимеш під час вивчення небесних тіл, виконання практичних робіт.

• Ознайомлення з тепловими явищами

Одержуючи тепло, тіло нагрівається, і його температура підвищується. Наприклад, узимку тепло в приміщенні забезпечують різні обігрівачі. Через повітря тепло від них передається тілу людини. Літнього сонячного дня пісок на березі річки нагрівається так, що на нього тяжко ступити босоніж, хоча вранці він здавався прохолодним.

Явища, пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл, називають **теповими**.

Поняття «тепло» і «світло» ми неодмінно пов'язуємо із Сонцем. Це найбільше джерело тепла і світла для всього живого на земній кулі. Воно щосекунди дає Землі стільки тепла, скільки його б виділилося при згоранні 40 мільйонів тонн вугілля. Проте Сонце зігріває нас удень і не гріє вночі, узимку зігріває менше, ніж улітку. Тому люди завжди шукали інші джерела тепла. Для цього вони спалюють дрова, вугілля, торф, нафту, газ тощо.

• Термометри – прилади для вимірювання температури

Міру нагрятості тіл учені називали **температурою**. Температуру повітря в приміщенні й на вулиці, води в річках, ставках і басейнах, тіла людини і тварин вимірюють **термометрами** (мал. 40). Користуватися ними людина почала понад 400 років тому. Здебільшого термометри мають шкалу. На ній є поділки й цифри,



як в учнівській лінійці. Найчастіше ціна поділки становить один градус, хоча термометр для вимірювання температури тіла людини має шкалу, ціна поділки якої у 10 разів менша.

Якщо термометр має запаяну скляну трубку з підфарбованою рідиною, то, до якої поділки підніметься стовпчик рідини, такою і є температура, яку вимірюють.

• Як тіла й речовини проводять тепло

Тепло завжди передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого. Різні тіла і речовини проводять тепло неоднаково. Це залежить від того, з яких речовин складається тіло. Найкраще проводять тепло метали. Тому батареї опалення, радіатори автомобілів виготовляють саме з металів, а не з деревини чи пластмаси.

Найгірше проводять тепло гази. Цю властивість газів люди здавна використовують для збереження тепла. Наприклад, шибки у вікнах роблять подвійними або потрійними. Між ними завжди є прошарок повітря, який перешкоджає виходу тепла з кімнати на вулицю.

Завдяки здатності повітря погано проводити тепло наша планета захищена повітряною оболонкою влітку від перегрівання, а взимку – від переохолодження.

Деякі тварини пристосувалися до збереження постійної температури тіла також за допомогою повітря. Так, пір'я птахів, хутро звірів на зиму стає густішим і товщим. Між ворсинками затримується повітря і надійно захищає тварину від морозу.



Мал. 40. Різноманітні термометри



Підсумки

- 🍏 Механічні явища – явища, пов'язані з рухом тіл.
- 🍏 Основними характеристиками механічного руху тіла є шлях, швидкість, час.
- 🍏 Явища, пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл, називають тепловими.
- 🍏 Тепло завжди передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого.
- 🍏 Різні тіла й речовини проводять тепло неоднаково.
- 🍏 Температуру вимірюють термометрами.





Сторінка природодослідника

Виконай удома експеримент. Дослідження впливу теплових явищ на повітря. Візьми порожню пластмасову пляшку об'ємом 1 л, щільно закрій її та поклади в морозильну камеру холодильника. Через кілька годин дістань пляшку, і ти побачиш, що її стінки помітно втягнулися всередину. Поміркуй, чому так сталося, адже пляшка була щільно закрита. Не відкриваючи пляшки, залиш її на кілька годин у кімнаті. Які зміни відбулися з пляшкою?

Зроби висновок про те, як теплові явища впливають на об'єм повітря: а) під час нагрівання, б) під час охолодження.



Сторінка ерудита

Шкалу, яку нині використовують у більшості термометрів, запропонував шведський учений Цельсій. Тому одиницями вимірювання температури є градуси Цельсія ($^{\circ}\text{C}$). Шкала Цельсія має дві точки відліку: 0°C і 100°C . У медичному термометрі скляна трубка містить ртуть. Парі цієї речовини дуже шкідливі для здоров'я людини. Тому поводитися зі ртутним термометром потрібно дуже обережно. Якщо він раптом розіб'ється, негайно скажи про це дорослим.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які явища називають механічними? Наведи приклади механічних явищ.							
в	2. Назви основні характеристики руху тіл та одиниці їх вимірювання.							
д	3. Що таке траєкторія руху тіла?							
а	4. Наведи приклади теплових явищ. Яке значення вони мають у природі?							
н	5. Яку посудину ти обереш для приготування гарячої страви – металеву з дерев'яною ручкою чи дерев'яну з металевою ручкою? Поясни свій вибір. Які знання допомогли тобі його зробити?							
н								
я								



§ 12. МАГНІТНІ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ ФІЗИЧНІ ЯВИЩА

• Магніти та магнітні явища

Пригадай, як за допомогою магніту ми розділяли суміш піску й залізних ошукрок. Щоб з'ясувати, як магніт діє на інші тіла, проведемо дослід.

Дослід. Піднесемо магніт до залізних скріпок – вони притягнуться до нього (мал. 41). Піднесемо магніт до гумки, фломастера, пластмасової лінійки чи коробочки. Жодне із цих тіл притягуватися до магніту не буде. Притягування залізних скріпок до магніту – це магнітне явище.





Мал. 41. Магніт притягує тільки залізні предмети

Отже, магніт діє вибірково – одні тіла він притягує, інші – ні. Магніт притягує лише тіла, які містять речовину залізо. *Притягання тіл до магніту дістало назву **магнітні явища**.*

• Незамінний прилад мандрівників

Для орієнтування на місцевості використовують *компас* (мал. 42). Завдяки магнітним явищам він дає змогу визначати сторони горизонту за будь-якої погоди. Тому компас обов'язково беруть із собою мореплавці, геологи, туристи. Основна складова цього приладу – магнітна стрілка. Вона розташована на вістрі голки й вільно обертається. Річ у тім, що наша планета є велетенським магнітом. Магнітна стрілка компаса щомиті відчуває магнітну дію Землі. І тому один її кінець завжди вказує на північ, а інший – на південь.



Мал. 42. Компас

• Електризація тіл та електричні явища

Не лише магніти можуть діяти на тіла на відстані. Якщо пластмасову лінійку натерти папером, а потім піднести до купки маленьких клаптиків паперу, то лінійка притягуватиме до себе клаптики паперу так само, як магніт залізо. Це сталося тому, що внаслідок тертя лінійка *наелектризувалася*. Наелектризуватися можуть й інші тіла (мал. 43). Явища, пов'язані з електризацією тіл, мають назву *електричні явища*.

Переміщення клаптиків паперу наелектризованою лінійкою зумовили заряджені частинки, що входять до складу атомів. Їх називають *електронами*. Звідси походить назва явищ – *електричні*. Докладніше з електричними явищами ти ознайомишся на уроках фізики.





Мал. 43. Ебонітова паличка після натирання вовняною тканиною притягує клаптки паперу

Люди навчилися використовувати електричні явища. Світло і тепло в приміщеннях, рух багатьох машин і механізмів, роботу радіо, телефонів, телевізорів забезпечують переважно за допомогою використання електричних і магнітних явищ.



Підсумки

- 🍏 Магніти – це природні чи штучні тіла, здатні притягувати до себе інші тіла, до складу яких входить залізо.
- 🍏 Вивчення магнітних явищ дало змогу виготовити компас – прилад, завдяки якому мандрівники орієнтуються на місцевості.
- 🍏 Електричні явища – це взаємодія наелектризованих тіл.
- 🍏 Люди використовують електричні явища, конструюючи й виготовляючи електричні прилади.



Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Досліді дію магніту на різні монети. Для цього тобі знадобляться магніт, монети вартістю 1, 2, 5, 10, 25 і 50 копійок. По черзі доторкнись магнітом до кожної з монет. Яким буде результат дії магніту на монети в кожному випадку?

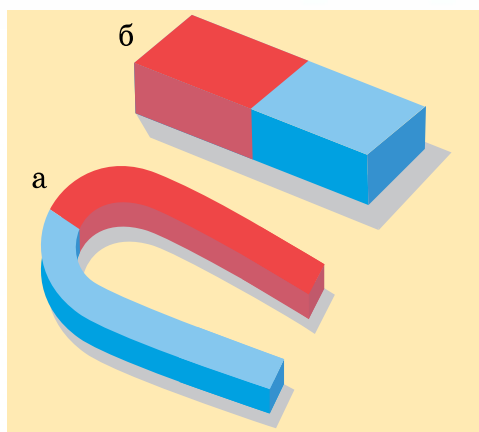
Опиши побачене в зошиті. Зроби висновок про те, монети якого кольору притягуються до магніту. Спробуй пояснити його.



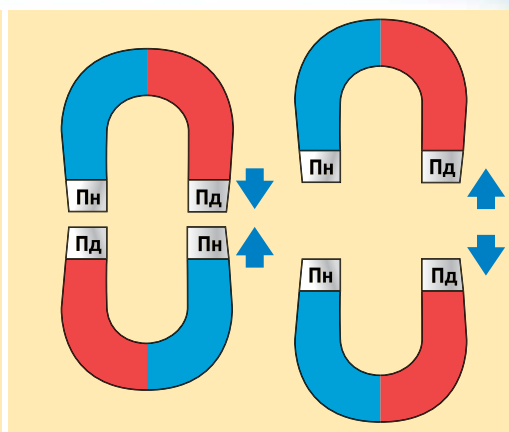
Сторінка ерудита

На малюнку 44 зображено штучно виготовлені магніти у вигляді підкови та прямокутного бруска. В них одну половину зафарбовано в синій колір, іншу – в червоний. Це зроблено для того, щоб розрізняти північний полюс (Пн) магніту та південний (Пд). Магніти притягуються різнойменними полюсами і відштовхуються однойменними (мал. 45).

Якщо спробувати розділити полюси магніту, то із цього нічого не вийде. Навіть найменший шматочок магніту, відокремлений від будь-якої його частини, завжди матиме два полюси.



Мал. 44. Магніти:
підковоподібний (а) і штабовий (б)



Мал. 45. Взаємодія
полюсів магнітів

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Наведи приклади магнітних явищ та їхнього практичного використання. 2. У переліку тіл і речовин укажи, які притягуватимуться магнітом, а які – ні: залізний цвях, пластмасова скріпка, цукор, кухонна сіль, залізна та алюмінієва ложки. 3. Поясни, чому виникають електричні явища. 4*. Якщо прозору обкладинку для зошита або книжки потерти об аркуш паперу 10–15 разів, то, віддалені на невелику відстань (близько 10 см), вони притягуватимуться одне до одного. Яке явище відбувається при цьому? Поясни його.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



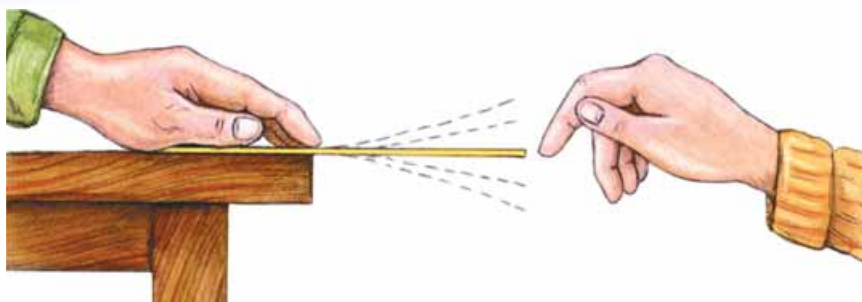
§ 13. ЗВУКОВІ ТА СВІТЛОВІ ФІЗИЧНІ ЯВИЩА

• Чому виникає звук

Розглянемо приклади звукових явищ. Гру на бандурі, шелест листя дерев, дзижчання крилець джмеля ми чуємо завдяки тому, що струна бандури, кожен листок дерева, крильця джмеля коливаються. Від них коливання передається частинкам повітря, розташованим найближче до цих тіл, і продовжує поширюватися далі від частинки до частинки. Так виникає і поширюється звук. Тіло, що своїми коливаннями створює звук, є **джерелом звуку**.

Спостерігати за тим, як утворюється звук, можна за допомогою звичайної лінійки. Один кінець лінійки притисни до столу, а інший нехай вільно звисає. Для того щоб виник звук, натисни на вільний кінець лінійки й відпусти, як це показано на малюнку 46.





Мал. 46. Демонстрування звукового явища

Поширення звуку можна порівняти з поширенням хвилі, що виникає на водній поверхні, якщо кинути у воду камінець. Поширення звукових коливань називають **звуковою хвилею**. Їх уловлює наше вухо, і ми чуємо звуки: одними звуками ми насолоджуємося, інших прагнемо уникнути.

Звукові явища – явища поширення звукових коливань у повітрі, а також у воді, металах.

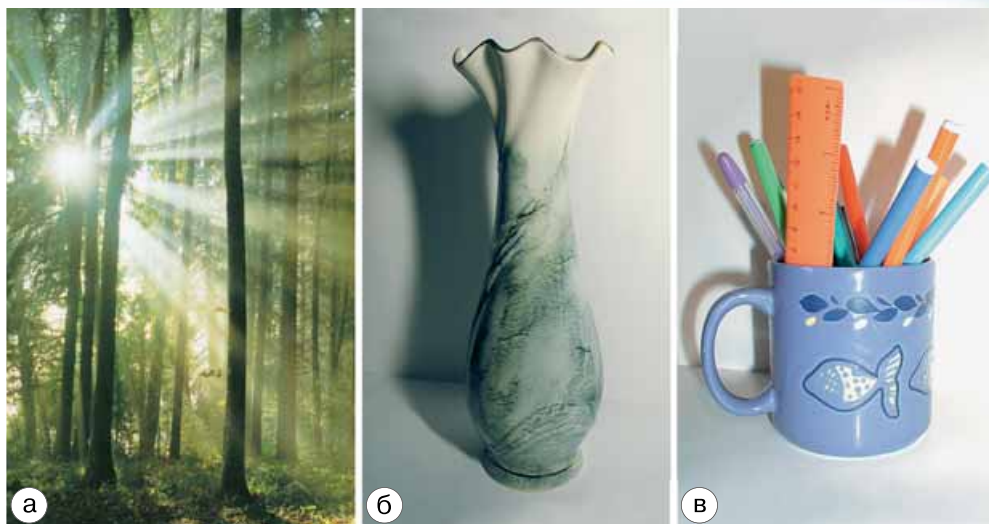
Від джерела звуку звук поширюється рівномірно в усі боки, але його поширення сповільнюють, а то й припиняють перешкоди – стіни, шибки вікон, звукоізоляція.

• Що таке світлові явища

Існують тіла, що водночас із теплом випромінюють ще й світло. Це Сонце, багаття, свічка, електрична лампочка, блискавка. Деякі медузи, риби, бактерії, полярне сяйво випромінюють лише світло (мал. 47).



Мал. 47. Джерела світла



Мал. 48. Поширення світла (а) та утворення тіні (б, в)

Явища, пов'язані з поширенням світла, називають **світловими**. Їх значення в живій природі важко переоцінити. Адже лише на світлі зелені рослини утворюють з води й вуглекислого газу органічні речовини, якими живляться багато тварин і людина.

Діти малюють Сонце у вигляді кола, від якого в різні боки розходяться прямі лінії – **сонячні світлові промені**. І це правильно, бо світло поширюється від джерела прямолінійно в усі боки (мал. 48, а). Проте воно не може проникати через непрозорі предмети. Доказом цього є утворення тіні (мал. 48, б, в). Тому в спеку ми ховаємося в тіні дерев, будинків, парасольок тощо.

• Завдяки якому явищу ми бачимо тіла

Ми бачимо все довкола завдяки відбиттю світла. Світлові промені відбиваються від непрозорих тіл і потрапляють до нас в очі. Тому вночі в темній кімнаті нічого не видно, доки не ввімкнеш електричну лампочку, ліхтарик чи не запалиш свічку. Світло добре відбивають білі та блискучі тіла, погано – чорні й темних відтінків. Тому влітку в білому вбранні не так жарко, як у темному, а одяг сталеварів і пожежників – блискучий (мал. 49). Найкраще відбивають світло дзеркальні поверхні. Згадай, як ти, підставляючи під сонячні промені



Мал. 49. Одяг пожежника

дзеркало, пускаєш сонячні зайчики. Вони є відбитим сонячним світлом.

• Чому ми бачимо предмети різнокольоровими

Захоплююче враження справляє природне явище веселка. Нерідко її можна побачити на небі після дощу, у бризках водоспаду, фонтана. Пояснюється це тим, що сонячне світло, проходячи через краплини води, змінює напрямок і *розкладається* на сім основних кольорів: червоний, жовтогарячий (помаранчевий), жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий. Як бачиш, біле світло є сумішшю цих кольорів.

Ми бачимо навколишній світ різнокольоровим, тому що кожне тіло одні кольори білого світла поглинає, інші – відбиває. Сніг видається нам білим, бо все світло, що потрапляє на нього, відбивається від його поверхні. А чорна тканина, навпаки, поглинає всі промені білого світла, і тому ми її сприймаємо такою. Пожежний автомобіль ми бачимо червоним, бо фарба з його поверхні поглинає всі кольори, крім червоного. Якщо тіло пропускає крізь себе всі кольорові промені білого світла, то воно прозоре (скло, тонкий лід).



Підсумки

- 🍎 Явища, що пов'язані з поширенням коливань у повітряному та деяких інших середовищах і супроводжуються виникненням звуку, називають звуковими.
- 🍎 Тіло, що своїми коливаннями створює звук, є джерелом звуку.
- 🍎 Звук поширюється від джерела звуку в усіх напрямках.
- 🍎 Явища, пов'язані з поширенням світла, називають світловими.
- 🍎 Світлові промені – лінії, уздовж яких поширюється світло.
- 🍎 Біле світло розкладається на сім основних кольорів. Завдяки поглинанню одних з них та відбиттю інших ми бачимо предмети різнокольоровими.



Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Досліди роль повітря в поширенні звуку. Для цього тобі знадобляться будильник, дві пластмасові посудини, які є більшими за будильник і які накладаються одна на одну, але при цьому між їхніми стінками залишається простір.

Завдання 1. Увімкни будильник і послухай, як він дзвенить. Визнач, на якій найбільшій від нього відстані ти чуєш звук.

Завдання 2. Обережно накрій будильник однією посудиною. Повтори спостереження і зафіксуй відстань, на якій чути дзвін будильника. Чи змінилося його звучання?



Завдання 3. Не знімаючи першої посудини, накрій будильник ще однією посудиною. Чи змінилося тепер звучання будильника?

Завдання 4. Порівняй звучання будильника під впливом виконаних дій і поясни причину помічених змін.



Сторінка ерудита

Звук у повітрі поширюється зі швидкістю 300 м/с, у воді – 1500 м/с, а в металах – декілька тисяч метрів за секунду. Та найбільшою швидкістю в природі є швидкість світла – 300 000 км/с. Відстань від Місяця до Землі воно долає за 1,3 с, а 150 мільйонів кілометрів від Сонця до Землі – всього за 8 хв. Для порівняння зазначимо, що людина ходить із середньою швидкістю 1,5 м/с.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Як виникає і поширюється звук?							
в	2. Що таке звукові явища? Наведи приклади таких явищ.							
д	3. Наведи приклади різних джерел світла й середовищ, у яких воно поширюється.							
а	4. Що таке веселка? Як вона виникає?							
н	5*. Запропонуй дослід, за допомогою якого можна довести, що світло поширюється прямолінійно.							
н								
я								



§ 14. ХІМІЧНІ ЯВИЩА, АБО ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ

Вивчення попередніх параграфів дало тобі змогу переконатися, що в природі постійно відбуваються різноманітні фізичні явища: механічні, звукові, теплові, світлові, магнітні, електричні. Усі ці явища поєднані спільною ознакою: вони *не супроводжуються* руйнуванням одних і утворенням інших речовин.

Утім часто в природі чи внаслідок діяльності людини відбуваються явища, за яких одні речовини перетворюються на інші. Такі явища називають *хімічними*. І саме цим хімічні явища відрізняються від фізичних.

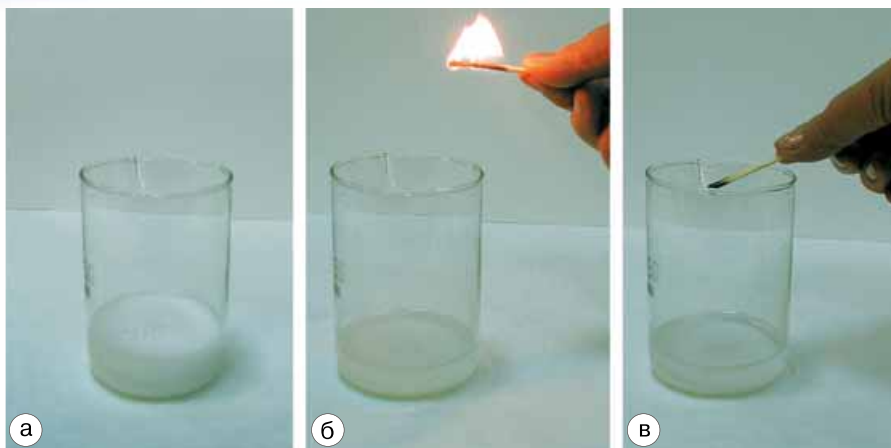
Отже, *зміни, внаслідок яких руйнуються одні й утворюються інші речовини, називають хімічними явищами, або хімічними реакціями.*

• Ознаки хімічних явищ

Які ж ознаки свідчать про те, що відбулося хімічне явище? Щоб з'ясувати це, виконаємо дослід.

Дослід. У скляний стакан помістимо трохи питної соди й долемо до неї оцту. Оразу ж бачимо, що суміш цих речовин піниться, ніби «закипає» (мал. 50, а). Це відбувається завдяки





Мал. 50. Дослід з виділення газу

бурхливому *виділенню бульбашок газу*. Якщо при цьому внести в стакан запалений сірник, він погасне, не догорівши (мал. 50, б, в). Горіння сірника припинив вуглекислий газ. Його бульбашки ми спостерігали, виконуючи дослід. Це тому, що питна сода й оцет зруйнувалися, а утворилися нові речовини, у тому числі й газувата речовина вуглекислий газ.

У цьому досліді *виділення газу* засвідчило про перебіг хімічної реакції. Це одна з ознак хімічних явищ.

• Горіння як приклад хімічних явищ

Хімічні явища, що супроводжуються виділенням світла й тепла, дістали назву *горіння* (мал. 51). Першою хімічною реакцією, яку люди почали свідомо здійснювати, була саме реакція горіння.



Мал. 51. Горіння – приклад хімічного явища

Що може бути кориснішим за світло й тепло, які виділяються під час хімічного явища горіння вугілля на тепловій електростанції, спалювання природного газу в газовій плиті? Проте горіння приховує в собі й велику небезпеку. Щонайперше – це лісові пожежі, які можуть охопити великі масиви лісів і знищити все живе на палаючій території.

🍏 **Пригадай**, як загасити пожежу і які існують правила поведіння з вогнем.

Ознаками хімічних явищ є *утворення осаду, зміна кольору* (як у прикладі з появою іржі), *поява світла і тепла* під час взаємодії речовин. Докладніше про них ти дізнаєшся на уроках хімії.

• Умови, за яких відбувається горіння

Більшість реакцій горіння – це взаємодія простих і складних речовин з киснем. Щоб відбулося горіння, необхідні дві умови. Перша умова – це вільний доступ повітря. Друга умова – горіння розпочинається, якщо температура досягає температури займання речовини. Наприклад, скільки б ми не користувалися газовою плитою, металева каструля не згорить. Проте варто необачно поставити на плиту поліетиленовий посуд, як він одразу плавиться і загорається. Це тому, що для речовини поліетилену, з якої виготовлено цей посуд, температура полум'я плити вища за температуру займання.

• Гниття як приклад хімічного явища

Як ти гадаєш, чому в лісі земля не вкривається надовго товстим шаром опалого листя? Відповідь відома – опале листя гниє і перетворюється на поживні для рослин лісу речовини (мал. 52). Гниття як хімічне явище подібне до горіння. Однак у ньому виділяється лише тепло.

В одних випадках гниття дуже корисне, як у розглянутому прикладі з опалим листям. В інших – завдає відчутної шкоди, наприклад, коли призводить до псування продуктів харчування.



Мал. 52. Гниття опалого листя – приклад корисного хімічного явища



• Хімічні явища слугують людині

З давніх-давен люди навчилися видобувати метали, виготовляти фарби, порцеляну і скло тощо. Нині на хімічних підприємствах, на заводах з виробництва ліків і просто в побуті люди здійснюють величезну кількість хімічних реакцій. Завдяки хімічним реакціям одержують дедалі більше нових речовин.



Підсумки

- 🍏 Хімічні явища (хімічні реакції), на відміну від фізичних, супроводжуються руйнуванням одних речовин і утворенням інших.
- 🍏 Про хімічне явище свідчать виділення газу, випадання осаду, зміна кольору, поява світла і тепла.
- 🍏 Людина навчилася керувати хімічними явищами – тривалий час здійснювати корисні та уповільнювати чи призупиняти шкідливі.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що називають хімічним явищем? Яку іншу назву хімічних явищ ти знаєш?							
в	2. У чому полягає головна відмінність між фізичними та хімічними явищами? Наведи приклади.							
д	3. Які ознаки свідчать про те, що відбулося хімічне явище?							
а	4. Назви ознаки горіння та умови, за яких воно відбувається.							
н	5*. До фізичних чи хімічних явищ належать: а) виготовлення цвяхів із заліза; б) поява іржі на залізному виробі; в) скисання молока; г) приготування з молока масла? Відповідь обґрунтуй.							
н								
я	6. Склади розповідь про значення горіння і гниття.							





РОЗДІЛ 2

ВСЕСВІТ





§ 15. НЕБО. НЕБЕСНА СФЕРА

З раннього дитинства ми чуємо такі вислови: «Сонце на небі», «Місяць по небу ходить», «зоряне небо». З небом ми пов'язуємо простір над нашими головами. Ми бачимо небо у формі велетенської півкулі, на якій знаходяться зорі, Місяць, Сонце.

Якщо дивитися на зоряне небо, нам здається, що всі зорі розташовані на однаковій відстані від нас. Вони ніби світять на внутрішній поверхні велетенської кулі, у центрі якої перебуваємо ми. Проте це не так. Адже нині відомо, що зорі й планети знаходяться на різних відстанях від Землі, що наша планета не стоїть на місці, а постійно рухається. Відомо також, що наша планета куляста, тому будь-який спостерігач із Землі бачить лише половину неба.

Учені здавна намагалися створити модель, яка дала б змогу побачити все небо одразу.

• Що розуміють під небесною сферою

Останнім часом у парках атракціонів можна побачити великі прозорі кулі. Усередину такої кулі людина може вільно потрапити й рухатися в ній (мал. 53). Якщо ізсередины на стінках такої кулі розмістити всі світні точки, які ми бачимо на зоряному небі, то можна сказати, що ми створили модель неба – *небесну сферу*. Цим поняттям успішно користуються вчені-астрономи, вивчаючи видимі рухи зірок і визначаючи їхнє розташування на небі.

Отже, *небесна сфера* – це уявна порожниста куля довільного радіуса, на внутрішню поверхню якої нанесено всі зорі саме так, як спостерігач із Землі бачить їх на зоряному небі.



Мал. 53. Такі кулі дають змогу уявити небесну сферу



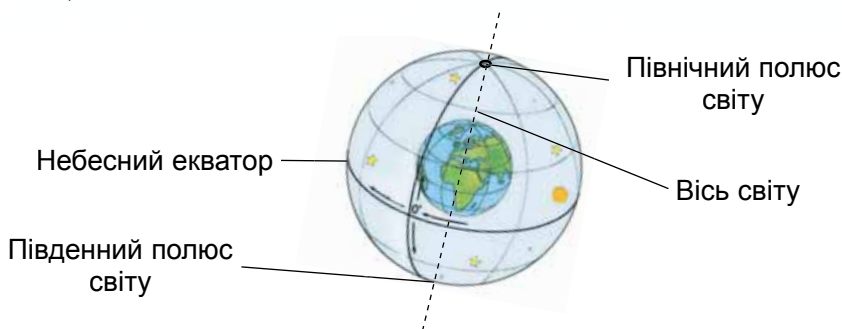
Мал. 54. Небесна сфера

Небесна сфера дещо схожа на глобус Землі, про який ти вже знаєш з початкової школи. Проте на глобусі розташовані океани і материки, а на небесній сфері – зорі (мал. 54).

• Точки і лінії небесної сфери

На глобусі Землі існують екватор, Північний і Південний географічні полюси. На небесній сфері також є полюси й екватор, але називаються вони **небесний екватор** і **полюси світу** (мал. 55).

Небесний екватор ділить небесну сферу на дві півкулі – Північну і Південну. Точку небесної сфери, розташовану прямо над головою спостерігача, називають **зенітом**. Уявну вісь, навколо якої обертається небесна сфера, називають **віссю світу**. А точки перетину цієї уявної осі світу з небесною сферою називають **Північним полюсом світу** і **Південним полюсом світу** (мал. 55).



Мал. 55. Точки і лінії небесної сфери

Варто зауважити, що між земними полюсами й земним екватором та полюсами світу й небесним екватором існує одна суттєва відмінність. Земні полюси реально існують як точки на поверхні Землі, і до них можна долетіти чи доїхати так само, як і до екватора. А полюсів світу як реальних точок на зоряному небі немає. Тому ми можемо позначити тільки напрямки, у якому вони спостерігаються.

• Чому все, що ми бачимо на небі, постійно рухається

Коли ми дивимося на небо, то бачимо, як удень Сонце, а вночі Місяць і зорі рухаються по ньому. Нам здається, що ці світила рухаються навколо нас. У давнину вчені зробили хибний висновок, що Земля нерухома, а все рухається навколо неї. Причина такої помилки полягає в обертанні Землі навколо своєї осі. Так само, як тобі під час обертання на каруселі здається, що рухаються будинки і дерева, так і всім, хто перебуває на Землі, здається, що рухається небо. Та насправді це Земля рухається навколо Сонця й навколо своєї осі.





Підсумки

- 🍏 Небесна сфера – це уявна порожниста куля, у центрі якої знаходиться спостерігач. На внутрішню поверхню цієї кулі нанесено всі зорі так, як їх бачить на зоряному небі спостерігач.
- 🍏 На небесній сфері є точки і лінії, за допомогою яких можна визначити положення зір.
- 🍏 Усе, що знаходиться на небі, постійно рухається.



Сторінка природодослідника

Виконай удома дослід. Стародавні вчені часто користувалися «небесними глобусами». На них були нанесені лінії, за допомогою яких можна було дуже точно визначити місцеположення зорі на небесній сфері. Проте всі зорі та їхні сукупності на тих «небесних глобусах» виглядали «перевернутими».

У чому полягала помилка стародавніх учених, що користувалися «небесними глобусами»? Відповісти на це запитання тобі допоможе такий дослід.



Мал. 56. Найяскравіша частина сузір'я Великої Ведмедиці

Дослід. За малюнком 56 на прозорому аркуші поліетилену зобрази найпомітнішу частину сузір'я Великої Ведмедиці, або Великий Ківш, як ще його називають в Україні. Сім найпомітніших зірок Ківша нанеси на поліетилен червоним фломастером. Виготовлений малюнок за допомогою скотчу прикріпи до скла на вікні балкона (якщо це квартира) або на вікні першого поверху приватного будинку із середини помешкання. Тепер уважно розглянь зображене сузір'я. Зверни увагу, ручка Ківша буде знаходитися ліворуч. Потім вийди на вулицю або балкон і повтори спостереження. Ти побачиш ручку Ківша вже праворуч.

Отже, помилка давніх учених пояснюється тим, що зоряне небо на «небесних глобусах» малювали так, як його бачив би спостерігач, перебуваючи ззовні небесної сфери.



Сторінка ерудита

Спостерігаючи за зоряним небом у Північній півкулі, давні вчені помітили, що всі зорі рухаються і чим вище зоря знаходиться на небі, тим менш помітний її рух. На небі вони знайшли таку зорю, рух якої майже непомітний протягом усієї ночі. Що ближче до неї знаходяться інші зорі, то рух їх стає повільнішим. Цю зорю називають Полярною зорею, а точку її місцеположення на небесній сфері пов'язують з Північним полюсом світу.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що таке небесна сфера та із чим її можна порівняти? 2. Назви точки і лінії небесної сфери. 3. Чому здається, що зорі рухаються по небу? 4*. Поясни причину видимих рухів світил і зміни вигляду зоряного неба впродовж року.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 16. НЕБЕСНІ ТІЛА

Ти вже знаєш про існування фізичних тіл. Вони тебе оточують, ти ними користуєшся. Проте в природі існують ще й **небесні тіла**. Це всі тіла, що знаходяться за межами Землі: *зорі, планети, комети, астероїди* тощо. Найбільшими небесними тілами є зорі, найменшими – космічний пил. Тисячі років люди спостерігають за зоряним небом, намагаючись розібратись у його зоряному різноманітті, класифікувати його, якимось позначити.

• Зоря – самосвітнє небесне тіло

Розжарені небесні тіла, що випромінюють світло, називають зорями. Неозброєним оком на зоряному небі можна налічити близько 3000 зір, а за допомогою бінокля, підзорної труби чи телескопа – набагато більше. Щоб простіше було орієнтуватися серед великої кількості зір, які можна побачити неозброєним оком, небесну сферу поділили на ділянки, а зорі та інші небесні тіла на цих ділянках об'єднали в групи і назвали **сузір'ями**.

Давні дослідники зоряного неба подумки сполучали зорі лініями так, що вони схематично нагадують певні фігури. Тому на небі можна знайти Терези й Рака, Тельця і Великого та Малого Пса. Багато назв зір і сузір'їв пов'язано з міфами й легендами. Не виняток і сузір'я Оріона, яке легко знайти на нашому небі за яскравими зорями (мал. 57, 58).

• Планети – великі небесні тіла, що самі не світяться

З давніх часів люди знали про небесні тіла, які вони називали **планетами**. Зовні вони схожі на зорі, але відрізняються від них тим, що постійно переміщуються по небу, переходячи з одного сузір'я до іншого, змінюючи свою яскравість. Пояснюється це тим, що планети рухаються своїми *орбітами* навколо Сонця і світять нам його відбитим світлом. Тобто самі планети не випромінюють світла.

Нині вчені налічують вісім планет Сонячної системи. У шести з них виявлено природні **супутники** – небесні тіла, які обертаються навколо планет.





Мал. 57. Найяскравіша частина сузір'я Оріона



Мал. 58. Зображення сузір'я Оріона в атласі XVII ст.

• Малі небесні тіла

Не менш цікаві й малі за розмірами небесні тіла, до яких належать комети, астероїди, метеороїди.

Комета – мале тіло Сонячної системи, яке обертається навколо Сонця по дуже витягнутій орбіті. Комета складається з твердого ядра – крижаної брили, утвореної з льоду й заморожених газів із твердим пилом, розміром від одного до десяти кілометрів. З наближенням до Сонця речовини ядра комети починають випаровуватися. Так у комет виростає велетенський світний газовий хвіст. Завдяки такому довгому хвосту давні греки називали комету «зорею з волоссям», а за часів Київської Русі вона отримала назву «хвостата зоря» (мал. 59).



Мал. 59. Комета

Ти вже знаєш, що навколо Сонця обертається вісім планет. Раніше (до 2006 року) вчені вважали, що крім великих планет, навколо Сонця обертаються ще й малі планети. У давнину їх називали планетоходами. Та з часом за ними міцно закріпилася назва – **астероїди**.

Є в Сонячній системі ще менші за розмірами небесні тіла, ніж комети і астероїди. Їх називають **метеороїдами**. Їхні розміри не перевищують 1 км. Потрапивши в повітряну



Мал. 60. Метеори

оболонку Землі, метеороїди згорають. При цьому виникають світлові явища, які залежно від яскравості називають *метеорами* і *болідами* (мал. 60).

Проте якщо метеороїд не згорів у повітряній оболонці Землі і впав на її поверхню, то таке небесне тіло називають *метеоритом* (мал. 61). Метеорити отримують назву переважно за місцем їхнього падіння. Наприклад, є метеорити з назвами Бородіно, Горлівка, Гонолулу.



Підсумки

- 🍏 Небесні тіла – це все те, що знаходиться на небі.
- 🍏 Зорі – розжарені небесні тіла, що випромінюють світло.
- 🍏 Планети є небесними тілами, що не випромінюють світла.
- 🍏 До малих небесних тіл належать астероїди, комети, метеороїди.



Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Розпочни спостереження за змінами вигляду зоряного неба впродовж календарного року. Усе, що тобі знадобиться для цього, – це твої очі, хороша погода, фрагмент карти зоряного неба.

Дія 1. Ознайомся з картою зоряного неба. Зверни увагу на сім яскравих зір, які розташовані так, що нагадують ківш з ручкою. Давнім людям ці зорі та деякі менш яскраві, розташовані поруч, нагадували обриси ведмедя. Звідси й походить назва сузір'я – Велика Ведмедиця. Як ти знаєш, в Україні це сузір'я здавна називають ще Великий Ківш, або Великий Віз.

Знайди також сузір'я зі схожими обрисами, але менших розмірів – Малу Ведмедицю. Сім яскравих зір цього сузір'я теж нагадують ківш. Остання зоря ручки його ковша є Полярною зорею (мал. 62).



Мал. 61. Метеорит Гоба є найбільшим метеоритом серед знайдених на Землі



Мал. 62. Як знайти Полярну зорю



Дія 2. Після ознайомлення з картою пізно ввечері в ясну погоду ви-йди з дорослими на вулицю. Пам'ятай! Перед початком спостереження твій зір має звикнути до темряви. Спробуйте разом відшукати на зоряному небі сузір'я Великої та Малої Ведмедиць, Полярну зорю.

Дія 3. Через 45–60 хв перевір, чи змінили сузір'я Великої та Малої Ведмедиць своє положення на небосхилі. Спробуй пояснити побачене.



Сторінка ерудита

Найвідомішою є комета Галлея (її відкрив у XVII ст. англійський астроном Галлей), що з'являється біля Землі приблизно через кожні 76 років. Востаннє вона наблизилася до нашої планети в 1986 р. Форма її ядра нагадує яйце завдовжки 15 км та діаметром 10 км. Комета Галлея обертається навколо своєї осі, роблячи повний оберт за 53 години. Температура на її поверхні – 67 °С, а всередині –19 °С.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що таке небесне тіло? Назви, які ти знаєш небесні тіла й розкажи про них. 2. Які небесні тіла називають планетами? 3. Опиши відмінності між планетою і зорею. 4. Що таке комети? Чим саме вони відрізняються від інших небесних тіл? 5. Що спільного і чим відрізняються метеори й метеорити?							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 17. ЗОРІ ТА СУЗІР'Я

Пізно ввечері чи вночі на безхмарному небі ми можемо побачити близько 3000 зір. Спеціальні прилади виявляють їх кілька мільярдів. Зорі нам нагадують маленькі ліхтарики. Насправді ж це великі вогняні кулі, що складаються з розжареного газу. Вони мають дуже високу температуру й постійно випромінюють світло й тепло. А малими зорі здаються нам тому, що перебувають на дуже великій відстані від Землі. Світло від них, рухаючись зі швидкістю 300 000 км/с, прямує до Землі багато років.

• Відмінності між зорями

Сонце – це теж зоря, яка з усіх зір розташована до нас найближче. А наступна зоря перебуває від Землі у 260 тисяч разів далі, ніж Сонце. Саме тому ми сприймаємо Сонце більшим за інші зорі, і його тепло доходить до Землі. Удень Сонце затьмарює світло інших зір, і ми їх не бачимо.

Зазвичай зорі розрізняють за температурою і розмірами. За температурою поверхні зорі поділяють на *червоні* (найхолодні-



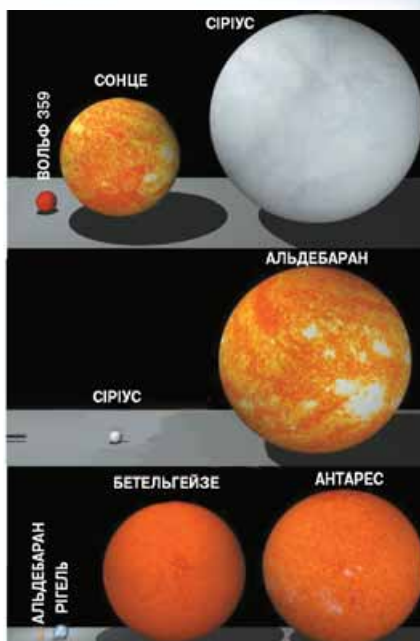
пі), *жовті*, *білі* (зорі середньої температури) та *блакитні* (найбільш розжарені зорі).

Наше Сонце належить до жовтих зір. Якщо казати про розміри, то є *зорі-гіганти*, які в мільярди разів більші за Сонце, але є і *зорі-карлики*, до яких належить і Сонце (мал. 63).

• Поняття сузір'я

Окремі ділянки зоряного неба на небесній сфері з усіма зорями й іншими тілами, що містяться в їхніх межах, мають назву *сузір'я*. Зорі та сузір'я допомагають орієнтуватися на місцевості, тому здавна мали важливе значення для мореплавців, мандрівників, купців. Так, яскрава Полярна зоря завжди вказує на північ. Знаючи це, можна легко визначити сторони горизонту, що дасть змогу швидко зорієнтуватися на місцевості. Ще в сиву давнину з'явилися назви сузір'їв Лева, Дракона, Терезів, Оріона, Ліри, Великої та Малої Ведмедиць.

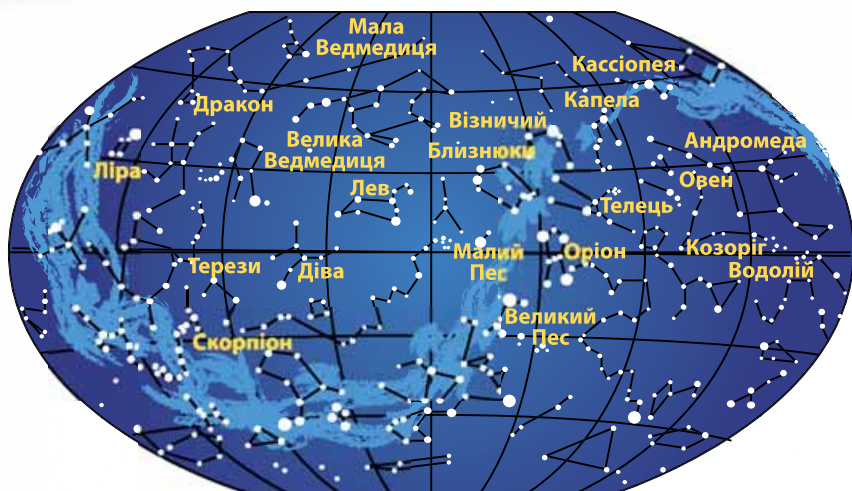
Найвідомішими є 12 зодіакальних сузір'їв: Козоріг, Водолій, Риби, Овен, Телець, Близнюки, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон і Стрілець (мал. 64). У перекладі з грецької мови слово «зодіак»



Мал. 63. Порівняльні розміри деяких зір



Мал. 64. Зодіакальні сузір'я



Мал. 65. Фрагмент карти зоряного неба

означає «звір». З давніх часів вважається, що кожний земний місяць певним чином пов'язаний з одним із сузір'їв.

Перенесені на папір півкулі небесної сфери називають **зоряними картами** (мал. 65). Найдавнішою є карта з 800 зір, яку склав китайський учений Ши Шен IV ст. до н.е.

Протягом століть зорі об'єднували по-різному – зникали одні назви, з'являлися нові. З 1922 р. і дотепер зоряне небо умовно розділене на 88 сузір'їв. Деякі з них можна спостерігати тільки певної пори року. Так, сузір'я Оріон не можна побачити в Україні влітку. Частина сузір'їв у нашій Північній півкулі взагалі не видно, наприклад сузір'я Південний Хрест.



Підсумки

- ☛ Зорі – це небесні тіла, що складаються з розжареного газу і випромінюють світло та тепло.
- ☛ Зорі перебувають на дуже великій відстані від Землі. Зазвичай зорі розрізняють за температурою і розмірами.
- ☛ Сонце – жовта зоря, яка розташована до Землі найближче.
- ☛ Сузір'я – ділянки небесної сфери з розташованими на них зорями та іншими небесними тілами.
- ☛ Зоряні карти – перенесені на папір півкулі небесної сфери.



Сторінка природодослідника

Практичне заняття. Визначення найвідоміших сузір'їв на карті зоряного неба.

Мета: закріпити поняття про сузір'я, формувати вміння працювати з картою зоряного неба.



Завдання 1. Знайди на карті зоряного неба сузір'я Великої та Малої Ведмедиць.

Завдання 2. Розглянь і розрізни на карті ще кілька сузір'їв. Запиши їхні назви в зошит.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які існують відмінності між зорями? 2. Що таке сузір'я? Наведи приклади сузір'їв. 3. Назви зодіакальні сузір'я. 4. Що зображено на зоряних картах? 5*. Склади розповідь про сузір'я Великої та Малої Ведмедиць.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 18. СОНЯЧНА СИСТЕМА

Сонячна система – планетна система, утворена центральною зорею Сонцем і всіма небесними тілами, що обертаються навколо нього. Завдяки величезній силі тяжіння воно утримує біля себе планети та малі небесні тіла і не дає їм відлетіти в космічний простір. Ось чому Сонце – центр Сонячної системи.

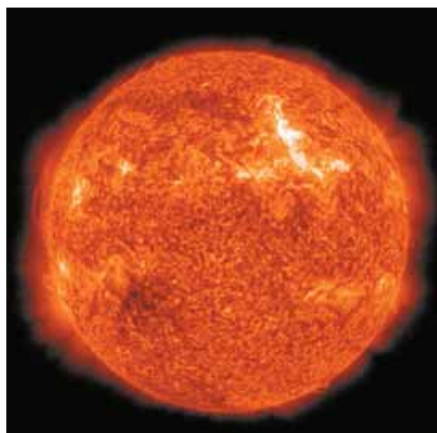
• Природне джерело світла й тепла на нашій планеті

Сонце – одна з мільярдів зір нашої Галактики. Його діаметр становить 1 392 000 км. Порівняно із Землею це у 109 разів більше. І хоча Сонце є найближчою до Землі зорею, відстань між ними дорівнює 150 мільйонів кілометрів. Тому на небі воно і має вигляд невеликого диска. Промінь світла від Сонця досягає Землі за 8 хв. А від наступної найближчої до Землі після Сонця зорі світло долає космічний простір за 4,3 року.

Як і всі зорі, Сонце – це розжарена куля (мал. 66). На поверхні Сонця температура становить близько 6000 градусів, а з наближенням до центра вона зростає і сягає понад 15 мільйонів градусів!

• Відомості про планети Сонячної системи

З давніх часів люди знали про існування планет. Відрізнялись вони від «нерухомих» зір тим, що «блукають» по небу. Помітивши планети, давні люди назвали їх



Мал. 66. Фото поверхні Сонця



іменами тих богів, яким вони тоді поклонялися. Ці назви збереглися до наших днів. Так, Меркурій – це бог торгівлі, Венера – богиня краси, а Марс – бог війни.

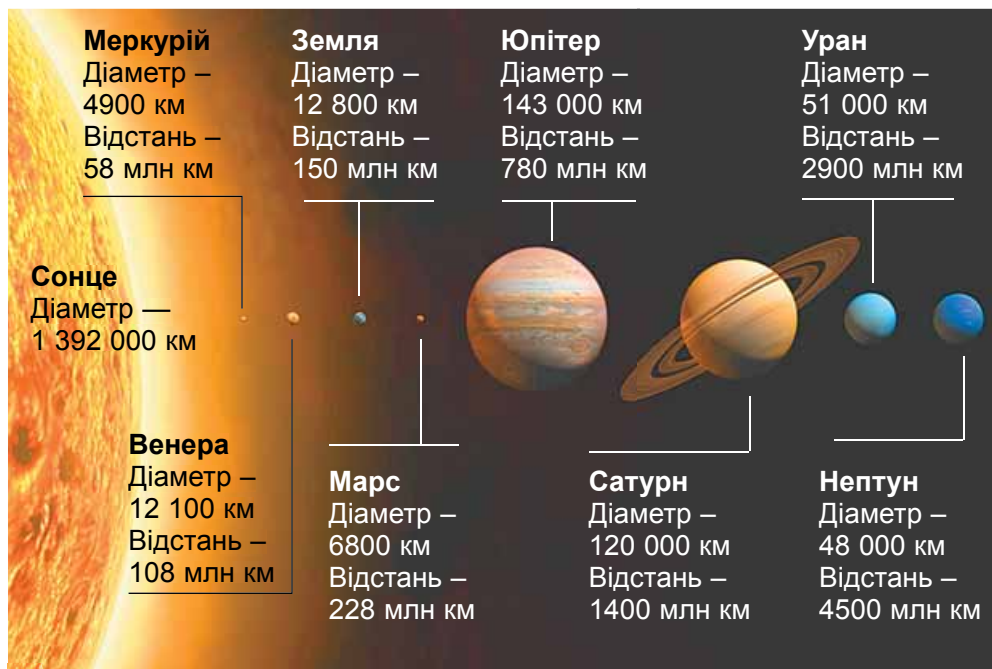
У Сонячній системі налічують вісім планет, які дослідники поділили на дві групи – планети земної групи і планети-гіганти. До планет *земної групи* належать Меркурій, Венера, Земля, Марс, а до *планет-гігантів* – Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун. Розглянь малюнок 67 і зроби висновок про розміри планет, що входять до обох груп.

Найбільшою за розмірами планетою Сонячної системи є Юпітер, а найменшою – Меркурій. Земля – п'ята за розмірами планета Сонячної системи.

Донедавна (до серпня 2006 року) вчені вважали, що в Сонячній системі дев'ять планет. Дев'ята планета – Плутон, відкритий 1930 року. З розвитком науки і техніки у вчених з'явилася можливість краще дослідити це мале небесне тіло. І з'ясувалося, що за Плутоном рухається багато небесних тіл, схожих на нього за розмірами. Загалом їх нині налічується понад 100 тисяч.

• Що таке рік

Повний оберт навколо Сонця наша планета Земля робить за 365,25 доби. Цей час називають **роком**.



Мал. 67. Розміри планет Сонячної системи і їхні відстані від Сонця

Ти вже знаєш, що календар, яким ми користуємося, налічує 365 діб. А кожні чотири роки настає високосний рік з 29 лютого, тривалість року збільшується на одну добу і становить 366 діб. Поява високосного року пояснюється тим, що земний рік – число не ціле.

Що далі від Сонця перебуває планета, то довше на ній триває рік. Так, на Меркурії, що знаходиться до Сонця найближче, тривалість року становить лише 88 земних діб. На Сатурні рік триває 29,5 земного року. А на Нептуні, найбільш віддаленій від Сонця планеті, тривалість року становить аж 164,8 земного року!



Підсумки

- 🍏 Сонячна система – планетна система, утворена центральною зорею Сонцем і всіма небесними тілами, що обертаються навколо нього.
- 🍏 Сонце – найближча до Землі зоря, яка забезпечує її світлом і теплом.
- 🍏 У Сонячній системі виявлено 8 планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Нептун та Уран. Їх поділяють на дві групи – планети земної групи і планети-гіганти.
- 🍏 Рік – це час, протягом якого планета здійснює повний оберт навколо Сонця.



Сторінка ерудита

Чому планети Сонячної системи, обертаючись навколо Сонця, не відлітають у космічний простір? На це запитання дав відповідь усе-світньовідомий учений Ісаак Ньютон. Приблизно 300 років тому він відкрив закон всесвітнього тяжіння. Згідно із цим законом, усі тіла притягуються між собою. Силу їхнього притягання він назвав тяжінням. Ньютон довів, що сила притягання між тілами залежить від їхньої маси та відстані між ними. Таким чином стало зрозуміло, що всі планети Сонячної системи перебувають на своїх орбітах завдяки величезній силі сонячного тяжіння. Місяць також утримується на своїй орбіті силою земного тяжіння.

Знання закону дало змогу конструкторам створити і вивести на орбіту Землі штучні супутники, космічні кораблі, орбітальні станції.



Сторінка природодослідника

Продовж свої спостереження за небом. Увечері, перед заходом Сонця, розшукай на небі Венеру. Запам'ятай її розташування відносно нерухомих тіл на Землі. Віднови спостереження за Венерою через годину після заходу Сонця. Зверни увагу на яскравість цієї планети.



З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. До яких небесних тіл належить Сонце? Порівняй Сонце з іншими зорями за розмірами і температурою. 2. Опиши будову Сонячної системи? 3. На які групи поділяють планети Сонячної системи? Назви планети кожної із цих груп. 4. Що таке рік на планеті? 5. Що зумовило появу високосного року в нашому календарі?							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 19. ЗОРЯНІ СИСТЕМИ – ГАЛАКТИКИ

Тисячі яскравих і ледь помітних зір, що їх бачимо на небі неозброєним оком, мільйони і мільярди слабкіших, доступних для спостережень лише в потужні телескопи, об'єднуються у велетенські зоряні системи – **галактики**.

• Наша Галактика

На небі існують мільярди галактик, серед яких є і наша **Галактика**, яку називають Молочний Шлях. На нічному небі ми бачимо її найяскравішу частину як сріблясту смугу (мал. 68). *Наша Галактика – це величезна зоряна система, у якій обертаються навколо центра 400 млрд зір.*

Галактику часто зображують як зоряну систему у вигляді велетенського млинця, у якому зорі рухаються в одній площині. Насправді Галактика має сферичну форму з діаметром майже 300 000 світлових років, але більшість яскравих зір розміщується приблизно в одній площині, тому їх видно на небі як туманну світлу смугу. Зверніть увагу, що всі яскраві зорі (сузір'я *Оріон, Лебідь, Ліра, Орел*) розташовуються у смузі Молочного Шляху.



Мал. 68. Найяскравіша частина нашої Галактики



Мал. 69. Типи галактик



Мал. 70. Едвін Габбл

Молочний Шлях – цю основну частину зір Галактики – найкраще видно восени. Цієї пори року ввечері він перетинає небосхил у напрямку з південного заходу на північний схід. У такому самому напрямку на території Запорізької й Херсонської областей тече Дніпро. Тож для чумаків, які протягом століть їздили в Крим по сіль і поверталися назад наприкінці літа, Молочний Шлях у нижній частині Дніпра слугував дороговказом. Тому й сама ця яскрава смуга зір дістала назву **Чумацький Шлях**.

• Типи галактик

Світ галактик надзвичайно різноманітний. У 1925 р. американський учений Едвін Габбл (мал. 70) класифікував їх за зовнішнім виглядом. Він розподілив галактики на три типи: *еліптичні*, *спіральні* та *неправильні* (мал. 69).

Еліптичні галактики мають вигляд кругів чи еліпсів, яскравість яких плавно зменшується від центра до краю. *Спіральні галактики* складаються із центра і кількох спіральних рукавів або гілок. До *неправильних галактик* належать ті, що не мають чітко вираженого центра й симетричної побудови.

Найяскравішою у Північній півкулі неба галактикою Туманність Андромеди (мал. 71). Це спіральна галактика, яку можна спостерігати неозброєним оком. У Південній півкулі спостерігають дві неправильні галактики – Велику Магелланову Хмару (мал. 72) і Малу Магелланову Хмару.

• Що таке туманності

Між зорями знаходяться розріджений газ, пил, магнітні поля і світлові промені від зір. Такі сукупності газів і пилу отримали назву **туманності**. Гази, з яких складаються туманності, – це водень, гелій, азот, кисень та ін.

Розрізняють кілька видів туманностей (мал. 73). *Темною* називають туманність, у хмарах газів і пилу якої немає зір.



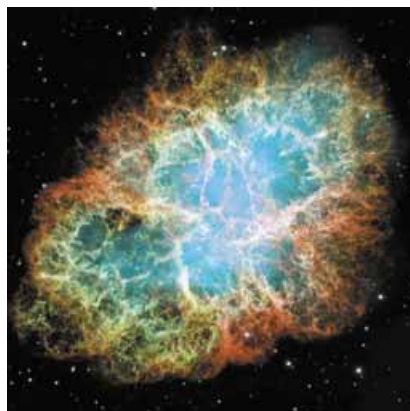
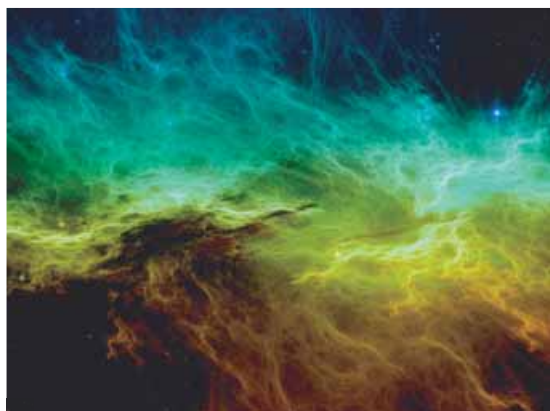
Якщо до складу туманності входять зорі, то вона світиться. Відомо понад 150 *світлих* туманностей, які відбивають світло близьких яскравих зір. Темних туманностей в Галактиці може бути в тисячі разів більше.



Мал. 71. Галактика
Туманність Андромеди



Мал. 72. Галактика Велика
Магелланова Хмара



Мал. 73. Різні види туманностей

Розрізняють туманності й за їхніми обрисами, що можна спостерігати в телескоп. Якщо вона маленька і має правильну форму, то її називають *планетарною*. На сьогодні відкрито й досліджується понад 1000 таких туманностей. Більшість з них має вигляд слабких, ледве помітних дисків зеленуватого відтінку. Жодну із цих туманностей не можна побачити в бінокль.



Підсумки

- 🍏 Тисячі яскравих і ледь помітних зір, мільйони і мільярди слабкіших об'єднуються у велетенську зоряну систему – Галактику.
- 🍏 Найяскравішу частину нашої Галактики називають Молочний (Чумацький) Шлях.
- 🍏 Розрізняють три типи галактик: еліптичні, спіральні та неправильні.
- 🍏 Об'єднання газів і пилу отримали назву *туманності*.



Сторінка ерудита

Існують різноманітні способи позначень туманностей. Найпоширеніший спосіб – присвоєння назви, яка вказує на сузір'я, у якому туманність знаходиться. Яскравим прикладом може слугувати туманність Оріона, яка й знаходиться в сузір'ї Оріона. Інший спосіб позначення полягає в тому, що об'єктам присвоюється назва, що описує їхній зовнішній вигляд. Наприклад, туманність Орла в сузір'ї Змії називається так тому, що нагадує великого птаха в польоті.

Туманності можуть також позначатись літерою М на честь французького вченого Шарля Мессьє, який жив у XVIII ст. і вивчав комети. Він часто плував туманності з кометами. Тому в 1781 році Мессьє склав перелік найпоказовіших туманностей і зоряних скупчень, указавши їхнє місце-знаходження в небі, щоб він сам та інші астрономи більше не плутали комети з іншими об'єктами. Туманність Орла в його списку була 16-ю, тому отримала позначення М16.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. До складу якої галактики належить Сонячна система? 2. Які небесні тіла входять до складу галактики? 3. Назви види туманностей. Чим вони відрізняються між собою? 4*. Що потрібно знати, щоб розрізняти типи галактик.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								





§ 20. ВСЕСВІТ І ЙОГО СКЛАДОВІ

• Що таке Всесвіт

Всесвіт – це весь світ, включно з усіма галактиками, зорями, планетами й іншими небесними тілами. Всесвіт не має меж, хоча це важко уявити. У вужчому сенсі під Всесвітом мають на увазі світ небесних тіл із законами їхнього руху й розвитку.

Складові Всесвіту розташовані вкрай нерівномірно. Значна їх частина зосереджена в окремих космічних сукупностях: галактиках і туманностях. Відстані між окремими об'єктами зазвичай вимірюють у **світлових роках**, тобто *відстанях, які світло долає за один рік*.

Небесні тіла, з яких складається Всесвіт, вивчає наука **астрономія**. Вона намагається пояснити явища і процеси, що відбуваються у Всесвіті.

• Розширення Всесвіту

Всесвіт постійно розширюється. Це означає, що відстані між астрономічними об'єктами збільшуються. І це явище не має меж, принаймні наукових свідчень про обмеженість Всесвіту не існує. Отож границі Всесвіту, якщо вони й існують, лежать далеко за межами сучасних спостережень. Розширення Всесвіту постійно прискорюється, і невідомо, чи зупиниться воно колись у майбутньому.

• Зв'язок людини і Всесвіту

Людство завжди замислювалось над таємницею походження життя і Всесвіту. Від наших предків до нас дійшло багато міфів і легенд про створення світу і появу життя на Землі. Тому немає нічого дивного в тому, що вчені різних часів і наукових напрямів вивчають Всесвіт і унікальне призначення людини в ньому. Протягом багатьох століть мешканці Землі прагнуть віднайти життя ще десь у Всесвіті – на планетах Сонячної системи чи поза її межами, серед зоряних світів.

Для людини характерна тривала історія розвитку, яка є невід'ємною частиною розвитку Всесвіту. Розуміння майбутнього людини і Всесвіту є складним завданням сучасної науки.



Підсумки

- Всесвіт включає всі галактики, зорі, планети та інші небесні тіла.
- Всесвіт такий великий, що його межі важко уявити.
- Історія розвитку людини є невід'ємною частиною розвитку Всесвіту.



Учені висувають різноманітні гіпотези (припущення) походження Всесвіту. Вони намагаються пояснити, із чого виник Всесвіт і як він набув сучасного вигляду.

Нині основною гіпотезою походження Всесвіту є *теорія про Великий Вибух*, який відбувся понад 13 млрд років тому з подальшим розширенням Всесвіту. Приблизно через 10 секунд після вибуху сформувалися частинки, з яких складаються всі небесні тіла Всесвіту. Більшість зір, планет утворилися лише через декілька сотень тисяч років після Великого Вибуху.

Іншою гіпотезою походження Всесвіту є, наприклад, *теорія стаціонарного Всесвіту*, за якою Всесвіт існував вічно й не змінювався. Проте після чергових відкриттів у науці ця гіпотеза втратила своїх прибічників. Використовуючи радіотелескопи, учені зареєстрували радіошуми на всьому зоряному небі й вважають їх відголосками Великого Вибуху.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що розуміють під поняттям Всесвіт? 2. Наведи приклади тіл, що складають наш Всесвіт? 3. Які розміри Всесвіту? 4. Склади розповідь на тему «Місце людини у Всесвіті». 5*. Яка основна гіпотеза походження Всесвіту?							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 21. АСТРОНОМІЯ – НАУКА ПРО ВСЕСВІТ

Астрономія (у перекладі з грецької мови *астро* – зоря і *номос* – закон) виникла у зв'язку з практичними потребами людини і є дуже давньою наукою, адже перші астрономічні записи датуються ХХІ–ХVІІ ст. до н. е.

• Уявлення людини про Всесвіт

Нині відомо, що у Всесвіті, крім зір, існує ще багато інших космічних тіл та їхніх систем – планет, астероїдів, комет, галактик, туманностей. Тому астрономи вивчають усі об'єкти, які розташовані за межами Землі, та їхню взаємодію між собою.

Слово *космос*, яке ми часто використовуємо як синонім Всесвіту, у перекладі з грецької означає *порядок*. Тобто ще в Давній Греції вчені розуміли, що Всесвіт існує за деякими законами, тому на небі існує певний порядок. У наш час під словом *космос* астрономи розуміють навколоземне й міжпланетне середовище за межами атмосфери Землі.



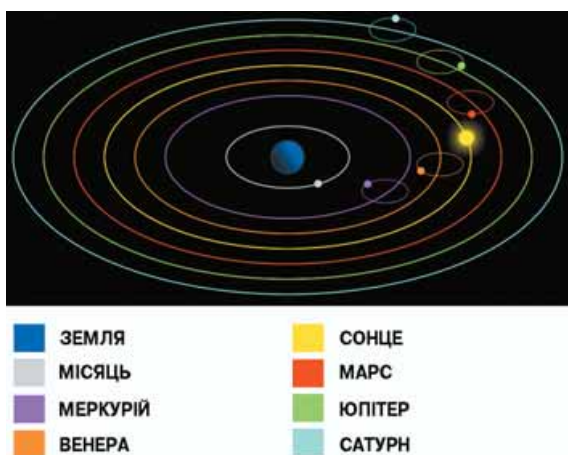
Відомо, що вже за 3000 років до н. е. єгипетські жерці за першою появою найяскравішої зорі земного зоряного неба *Сіріуса* визначали час настання розливу річки Ніл. У Давньому Китаї за 2000 років до н. е. видимі рухи Сонця та Місяця були так добре вивчені, що китайські астрономи передбачали настання сонячних і місячних затемнень.

• Моделі системи світу

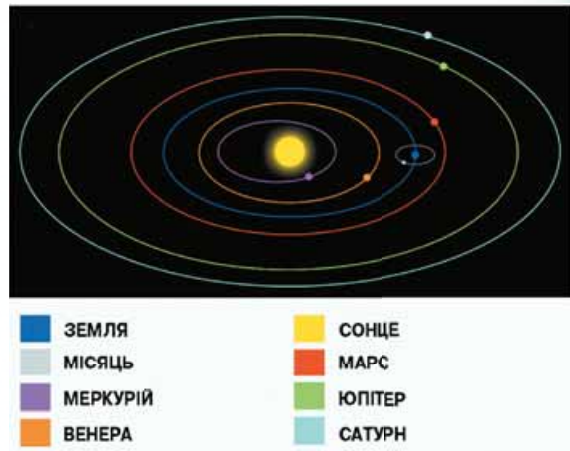
Тривалий час, протягом 1500 років, вважали, що нерухома Земля розташована в центрі Всесвіту, а навколо неї обертаються планети, Сонце, Місяць. Зорі начебто розташовані на сфері, яка обмежує Всесвіт. Цю систему світу, яка отримала назву **геоцентрична модель світу**, запропонував грецький учений Клавдій Птолемей у 150 році до н. е. (мал. 74).

Одним з перших понад 500 років тому ці уявлення спростував польський учений Міколай Коперник. Після тридцяти років тривалих спостережень і завдяки складним математичним розрахункам він довів, що Земля не центр Всесвіту, а лише одна з планет, що обертаються навколо Сонця. Ця система отримала назву **геліоцентрична** (мал. 75).

Проте минуло ще багато років, перш ніж відкриття М. Коперника набуло визнання. Для його підтвердження потрібні були роботи Тіхо Браге, що спостерігав рух планет, Йоганна Кеплера, який відкрив закони руху планет, Галілео Галілея, який за допомогою збудованого ним телескопа зробив багато астрономічних відкриттів.



Мал. 74. Грецький учений Клавдій Птолемей і його геоцентрична модель світу



Мал. 75. Миколай Коперник і його геліоцентрична модель світу

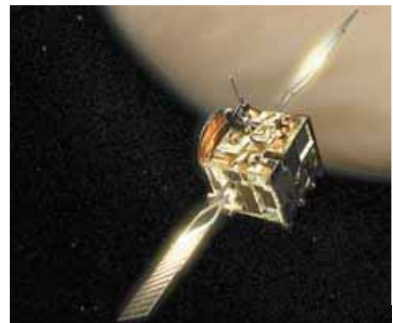
• Методи і прилади для вивчення Всесвіту

Астрономія істотно відрізняється від інших галузей природознавства. В основі інших природничих наук лежить експеримент. Фізик чи хімік може штучно створювати різні умови й досліджувати, як зміна цих умов впливає на перебіг певного процесу.

Основа астрономії – *спостереження*. Вивчаючи світло, що надходить до Землі від небесних світил, астрономи не тільки змогли визначити відстані до них, дослідити їхні надра, вивчити їхню будову, а й з'ясували історію їхньої появи і розвитку.

Можна сказати, що сучасна астрономія утримується на трьох «китах»:

- 1) потужна техніка, тобто телескопи з найрізноманітнішими допоміжними приладами й пристосуваннями (мал. 76);
- 2) уся сукупність законів, ідей і методів фізики, установлених і розроблених за останні триста років;



Мал. 76. Сучасна техніка для вивчення Всесвіту





Мал. 77. Сучасна техніка й нові технології дають змогу вийти за межі Землі та почати практичне освоєння космосу

3) увесь складний і різноманітний математичний апарат у поєднанні з можливостями сучасної обчислювальної техніки.

• Розвиток науки астрономії

Сучасна астрономія – дуже розвинена наука: у ній існує понад десять напрямів досліджень. Так, *небесна механіка* досліджує рух небесних тіл. *Астрофізика* вивчає хімічний склад і внутрішню будову та природу небесних тіл і явищ. *Зоряна астрономія* вивчає будову нашої Галактики й інших зоряних систем.

Людина як розумна істота освоює Землю, змінюючи обличчя планети. Вона створила сучасну техніку й нові технології, які дали змогу вийти за межі Землі й почати практичне освоєння космосу. Людина вийшла у відкритий космос, здійснила посадку на Місяць, космічні зонди досягли Марса (мал. 77).



Підсумки

- 🍏 Астрономія вивчає небесні тіла, їхню будову, походження і взаємодію між собою.
- 🍏 Основний метод досліджень в астрономії – *спостереження*.
- 🍏 У сучасній астрономії існує понад десять окремих напрямів наукових досліджень.



Сторінка ерудита

Визначення відстані до зір завжди було одним з головних завдань астрономії. У 1838 році три астрономи (у різних частинах світу) успішно виміряли відстані до деяких зір. Фрідріх Бессель у Німеччині визначив відстань до однієї із зір у сузір'ї Лебідь. Видатний астроном Василь Струве визначив відстань до зорі Веги. На місі Доброї Надії в Південній Африці Томас Гендерсон виміряв відстань до найближчої до Сонця зорі – Альфи



в сузір'ї Кентавра. Їхній успіх був зумовлений тим, що зорі, до яких вони вимірювали відстані, перебували відносно близько до Землі. Визначивши відстані до зір, учені змогли їх охарактеризувати.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що вивчає наука астрономія? 2. Які існували моделі світу? У чому полягали відмінності між ними? 3. Назви відомих тобі дослідників Всесвіту. Який їхній внесок у його вивчення? 4. Які методи дослідження використовують в астрономії?							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 22. ОСВОЄННЯ КОСМОСУ

• Прилади для дослідження небесних тіл із Землі

Ти вже знаєш, що для проведення навіть простих досліджень потрібні прилади: лінійка, термометр, терези тощо. Так і для дослідження неба стародавні вчені розробили прості прилади: гномон, квадрант, астролябію (мал. 78). За їхньою допомогою дослідники визначали місце розташування і час перебування небесних тіл на небосхилі.

Для детального дослідження небесних тіл створено спеціальні прилади. Першим таким приладом став телескоп, назва якого означає «далеко дивлюся». Його винайшов італієць Галілео Галілей 1609 року (мал. 79). Телескоп Галілея наближував зображення небесного тіла в 30 разів.

Сучасні оптичні телескопи набагато потужніші, але навіть за їхньою допомогою дослідження проводять переважно лише вночі й за безхмарної погоди. Нині вже створено прилади, які дають змогу вивчати небесні тіла із Землі цілодобово (мал. 80).

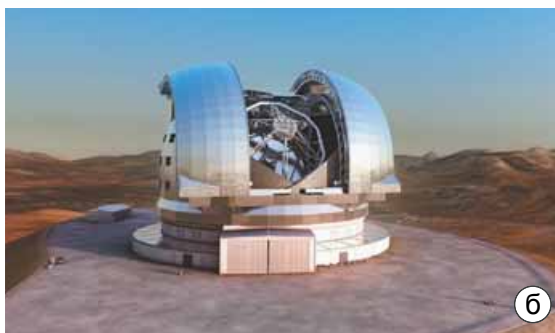


Мал. 78. Астролябія (1) і квадрант (2) – прості прилади давніх дослідників неба



Мал. 79. Галілео Галілей і його телескоп





Мал. 80. Сучасні радіо- (а) і оптичний (б) телескопи

• Прилади для дослідження небесних тіл з космосу

Спостереженнями із Землі дослідження небесних тіл не обмежуються. В останнє п'ятдесятиріччя створено найрізноманітніші пристрої і прилади, які вивчають небесні тіла, перебуваючи в космосі, зокрема штучні супутники (мал. 81), орбітальні станції (мал. 82), зонди й міжпланетні станції.

Завдяки їм стало відомо, що на поверхні Венери є рівнини і гори, часто стаються виверження вулканів, а в надрах Марса існують величезні запаси замерзлої води. Крім того, вони ще здійснюють теле- і радіозв'язок, інформують про зміни погоди тощо.

Також створено і виведено на орбіти телескопи зі спеціальними фотокамерами, за допомогою яких фотографують небесні тіла. Знімки, зроблені ними, дають змогу детально роздивитися поверхні планет, астероїдів тощо.

• Досягнення в освоєнні космосу

Із сивої давнини людство мріяло піднятися в небо, полетіти в космос. Величезний внесок у здійснення цих мрій зробили такі видатні особистості, як Ю. Кондратюк і С. Корольов, К. Ціолковський.



Мал. 81. Штучні супутники Землі



Мал. 82. Орбітальна станція «Мир»



Мал. 83. Юрій Гагарін



Мал. 84. Леонід Каденюк

Початок проникненню людини в космос було покладено 4 жовтня 1957 року. У цей день на орбіту Землі було виведено перший штучний супутник. А 12 квітня 1961 року здійснилася довічна мрія людства. Юрій Гагарін (мал. 83) на космічному кораблі-супутнику «Восток-1», що стартував з космодрому «Байконур» (Казахстан), облетів навколо Землі і приземлився в заданому районі. Політ тривав 1 год 48 хв після старту.

Після польоту Ю. Гагаріна розпочався справжній «шторм» космосу. Щороку збільшувалася кількість керованих польотів, запускали автоматичні станції для вивчення планет і їхніх супутників. У 1965 році космонавт О. Леонов вийшов у відкритий космос. А 1969 року екіпаж американських астронавтів під керівництвом Ніла Армстронга здійснив посадку на Місяць і взяв проби місячного ґрунту.

На орбіті Землі створено орбітальні станції, на яких космонавти тривалий час живуть і виконують дослідження. Серед таких дослідників космосу був і наш співвітчизник Леонід Каденюк – перший космонавт незалежної України (мал. 84). Він у 1997 році разом з американськими дослідниками 16 діб працював на МКС орбітальній станції «Мир».



Підсумки

- 🍏 Для дослідження небесних тіл використовують різноманітні спеціальні прилади.
- 🍏 Юрій Гагарін – перший космонавт у світі, Леонід Каденюк – перший космонавт незалежної України.





Сторінка ерудита

Запуск першого штучного супутника Землі було здійснено 4 жовтня 1957 року. Супутник важив 84 кг і мав форму кулі діаметром лише 58 см. Чотири довгі антени передавали радіосигнали на Землю. Так розпочалася космічна ера.

Нині кількість супутників, відправлених різними країнами у космічний простір, дуже велика. Вони здійснюють радіозв'язок та телевізійні передачі. Існують супутники, за якими орієнтуються кораблі в морі та літаки в небі. Супутники-розвідники визначають місце розташування корисних копалин, допомагають складати прогнози погоди, виявляти радіаційні забруднення на нашій планеті тощо.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Назви прилади, які допомагають людям вивчати Всесвіт із Землі. 2. Які прилади використовують для дослідження небесних тіл з космосу? 3. Яких успіхів досягнуто в дослідженні Всесвіту? 4. Назви космонавтів, яких ти знаєш.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Навчальний проект

«Наш дім – Сонячна система»

Мета: уявити і зобразити Сонячну систему.

Щоб спланувати і виконати проект, скористайтесь пам'яткою «Як працювати над навчальним проектом у групі», що міститься на с. 4 цього підручника.

Під час виконання цього проекту потрібно отримати один чи кілька перелічених результатів:

- ✓ малюнок на великому аркуші паперу;
- ✓ статичну модель Сонячної системи;
- ✓ демонстрацію за допомогою рольової гри;
- ✓ відеоролик за рольовою грою, мультфільм.

Для виконання проекту й отримання очікуваних результатів скористайтесь потрібними матеріалами й обладнанням з наведеного переліку:

- ✓ набір кольорових олівців, акварельних фарб, фломастерів;
- ✓ декілька аркушів А1, набір кольорового паперу, аркуші А4;
- ✓ набір пластиліну різного кольору;
- ✓ набір кульок різного розміру й кольору;
- ✓ клей, скотч, липка стрічка, ножиці, скріпки;
- ✓ фотокамера, відекамера (можна з мобільного телефону);
- ✓ комп'ютер, мультимедійний проектор.

Під час презентації проекту продемонструйте виготовлені власноруч засоби наочності. Зазначте, чи вдалося виконати всі заплановані завдання і досягти мети проекту.





РОЗДІЛ 3

ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ



Тема 1. ЗЕМЛЯ ЯК ПЛАНЕТА



§ 23. ФОРМА І РОЗМІРИ ЗЕМЛІ

• Яку форму й розміри має Земля



Мал. 85. Земля в космосі

Давні люди вважали Землю нерухомою і плоскою. Та навколосвітні подорожі довели, що *Земля має кулясту форму*. Фотографії, зроблені супутниками, польоти космонавтів не залишили жодних сумнівів щодо цього (мал. 85). З космосу наша планета виглядає біло-блакитною кулею на темному тлі.

У початковій школі ви ознайомили-ся з *глобусом* – моделлю Землі. Вона виконана у формі кулі, що обертається навколо осі. І це не випадково. Адже, маючи кулясту форму, Земля весь час перебуває в русі навколо своєї уявної осі. У дитинстві, мабуть, багато хто з вас грався дзигою. Спогади про її обертання допоможуть уявити, як це робить Земля.

Наскільки великі розміри нашої планети? Земля – п'ята за розмірами планета Сонячної системи. Радіус Землі становить 6371 км.

У Сонячній системі Земля за віддаленістю від Сонця перебуває на третьому місці, на відстані 150 мільйонів кілометрів. Це дуже велике число. Тому астрономи вирішили назвати цю величину *астрономічною одиницею*. Тепла Сонця достатньо для життя організмів на Землі. На сусідніх планетах Марсі й Венері життя немає, бо на Марсі дуже холодно, а на Венері жарко.

Поверхня Землі нерівна. На ній є гори, височини, рівнини, низовини, а також заповнені водою западини, тобто моря і океани.

• Внутрішня будова Землі

Все розташоване на Землі – гори, річки, моря, океани – більш-менш доступне для вивчення. Набагато складніше досліджувати те, що знаходиться всередині Землі, тобто її внутрішню будову.



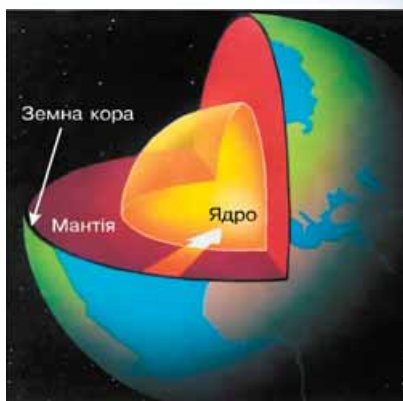
Та на сьогодні вже з'ясовано, що *Земля складається з трьох основних шарів: земної кори, мантії і ядра* (мал. 86).

Зовні Земля вкрита твердою оболонкою – **земною корою**. Її товщина змінюється від 5–8 км під океанами до 35–70 км під материками.

Під земною корою знаходиться **мантія** Землі. Її товщина близько 2900 км. Температура мантії перебуває в межах 1000–2500 °С.

Центральною частиною земної кулі є **ядро**. Його радіус становить приблизно 3500 км. Ядро складається переважно із заліза. Припускають, що в центральній частині ядра дуже висока температура (близько 7000 °С) і надзвичайно високий тиск. За таких високих температури й тиску речовини, з яких складається ядро, перебувають у твердому стані. На поверхні Землі за таких самих умов вони були б газуватими.

У надрах Землі весь час відбуваються хімічні явища. Інколи вони призводять до утворення тріщин і розломів у земній корі та верхніх шарах мантії. Через це стається виверження вулканів – викиди на поверхню Землі парів, попелу й рідкої розжареної маси (мал. 87). Досліджуючи їх, учені дізнаються більше про внутрішню будову і склад Землі.



Мал. 86. Внутрішня будова Землі



Мал. 87. Вулкан



Підсумки

- 🍏 Глобус – це створене людиною відображення Землі, що передає її кулясту форму та обертання навколо власної осі.
- 🍏 Порівняно з іншими планетами Сонячної системи Земля має середні розміри. Її радіус дорівнює 6371 км.
- 🍏 У внутрішній будові Землі розрізняють земну кору (твердий зовнішній шар), мантію (середній шар), речовини якої перебувають у розжареному газуватому й рідкому стані. Ядро (внутрішній шар) має найвищу температуру і високий тиск. Його речовини перебувають у рідкому і твердому стані.



Сторінка ерудита

Перша навколосвітня подорож, яку очолив Фернан Магеллан, розпочалася 1519 року. П'ять кораблів, на яких було 265 членів екіпажу, вирушили на пошуки морського шляху до берегів Індії. Мореплавці успішно перетнули Атлантичний океан, а потім їм на шляху трапився невідомий океан, яким ескадра пливла 99 діб. Мандрівникам пощастило з погодою. Увесь цей час вона була тиха і ясна. Тому Магеллан і назвав невідомий океан Тихим. Проте загалом подорож була важкою і небезпечною. У сутичці з місцевими мешканцями Маріанських островів Магеллан загинув. У 1522 році додому повернувся лише один корабель з 18 моряками на борту.

Кораблі вирушали на захід, а повернулися зі сходу. Так у 1522 році людство отримало підтвердження кулястої форми Землі. Навколосвітня подорож довела, що Земля має форму кулі та значно більші розміри, ніж вважали на той час.

Іменем Магеллана названо протоку, що з'єднує Тихий і Атлантичний океани.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Назви форму й розміри Землі. 2. Що називають астрономічною одиницею? 3. Опиши внутрішню будову Землі. 4. Як люди дізналися, що Земля кругла? 5*. Яке значення вулканів для науки?							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Знайдіть цікаву інформацію про те, як люди в давнину уявляли й зображали Землю. Обміняйтеся нею зі своїми однокласниками.



§ 24. РУХИ ЗЕМЛІ. ПОРИ РОКУ

Ознайомлення з глобусом продемонструвало тобі рух Землі навколо її осі. Зазначимо, що цей рух відбувається постійно і має певні наслідки.

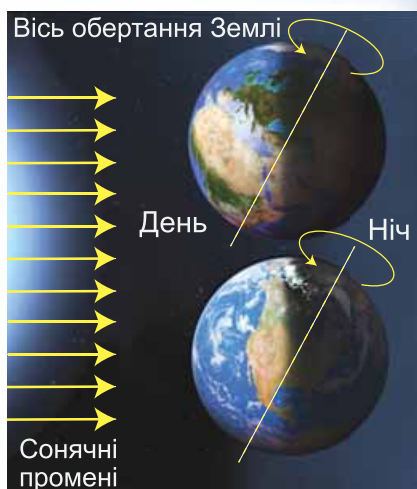
• Наслідки обертання Землі навколо її осі

Пригадай, коли ти проїжджаєш у машині повз будинки, дерева, то здається, ніби рухаються вони, а не ти. Це тому, що ти рухаєшся разом з автомобілем. Так само люди не відчують руху Землі, бо рухаються разом з нею.

Повний оберт навколо своєї осі наша планета здійснює за 24 години. Цей відрізок часу має назву *доба*.



Ми звикли чути й говорити, що вранці Сонце сходить, а ввечері заходить. Ту сторону небосхилу, де воно з'являється вранці, називають сходом. Ввечері ми бачимо Сонце вже в іншому місці – на заході. Там воно зникає з поля зору на деякий час. Проте в дійсності це не Сонце сходить і заходить, а Земля, обертаючись навколо власної осі, підставляє Сонцю то один, то інший бік (мал. 88). Тобто в певний період руху Землі навколо своєї осі одну її частину освітлюють промені Сонця, а іншу – ні. На освітленій Сонцем частині Землі триває день, а тим часом на протилежному боці – ніч.



Мал. 88.
Зміна дня і ночі
впродовж доби

• Обертання Землі навколо Сонця

Нам здається, що Земля залишається нерухомою, коли спостерігаємо за рухом небесних тіл – Сонця, Місяця, зірок. Насправді ж, як і інші планети, вона рухається навколо Сонця по своїй орбіті, що не перетинається з орбітами інших планет. Швидкість цього руху сягає майже 30 км/с. Тобто за час, коли ти не поспішаючи робиш два кроки, Земля встигає «пройти» 30 км! Орбіта Землі має форму еліпса – витягнутого кола (мал. 89).

Як ти вже знаєш, час, за який наша планета робить один повний оберт навколо Сонця, називається роком. І триває земний рік 365,25 доби.

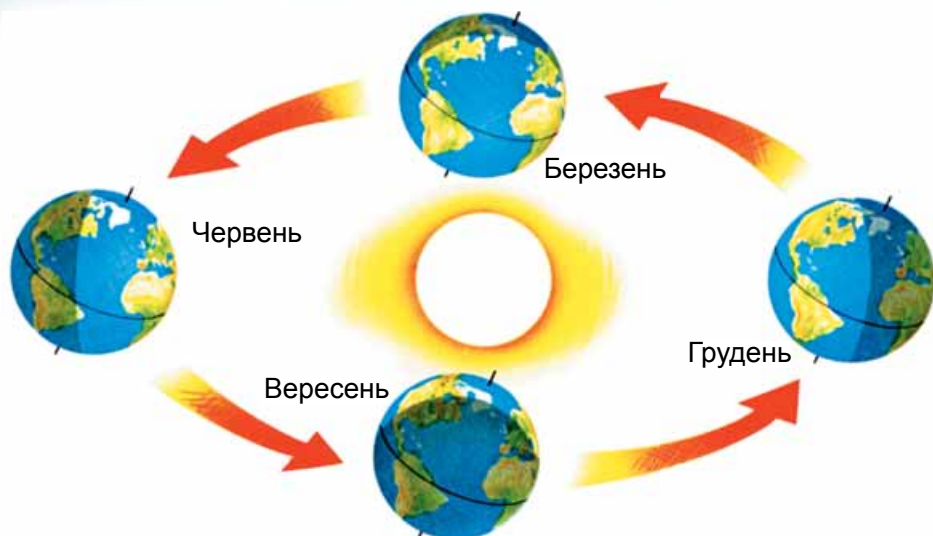
Отже, Земля в космосі здійснює водночас два рухи – обертається навколо своєї осі й навколо Сонця.

Земна вісь завжди нахилена в один бік, тому сонячні промені падають на Землю під різним кутом. А це означає, що під час руху Землі навколо Сонця протягом року сонячні промені нерівномірно освітлюють і нагрівають Північну та Південну півкулі. Це є причиною зміни пір року, тривалості дня і ночі.

Розглянь малюнок 89. Ти побачиш, що в червні вісь Землі своєю верхньою частиною похилена до Сонця і Північна півкуля звернена до нього. У цей час в Україні літо. У грудні, навпаки, вісь Землі похилена від Сонця і Північна півкуля більш віддалена від нього. Тому в Україні настає зима, дні коротшають, а ночі довшають.

Біля екватора день дорівнює ночі й не відчувається зміна пір року.





Мал. 89. Річний рух Землі навколо Сонця

На Північний і Південний полюси сонячні промені протягом року падають похило, тому там завжди дуже холодно (інколи температура сягає -80°C). Узимку на Північному полюсі триває ніч, а влітку Сонце не заходить. Тобто звичної для тебе зміни дня і ночі на полюсах не буває. Ніч і день тут тривають майже по півроку.



Підсумки

- 🍏 Земля одночасно обертається навколо своєї осі та навколо Сонця. Доба – час повного обертання Землі навколо своєї осі. Доба триває 24 години.
- 🍏 Живі істоти на планеті Земля не відчувають її обертання навколо осі, тому що рухаються разом з нею.
- 🍏 Завдяки нахилу осі обертання Землі в один бік і рухові нашої планети навколо Сонця змінюються пори року.



Сторінка природодослідника

У різні години дня Сонце не лише по-різному освітлює тіла на Землі, а й нагріває їх теж неоднаково. Переконайся в цьому на досліді. Тобі знадобляться 2 монети, вартістю 25 копійок. В обід, коли Сонце посилає прямі промені і здається розташованим прямо над головою, поклади одну монету на добре освітленому місці, а другу тримай у тіні. Через півгодини візьми обидві монети в руку. Наскільки відчутною є різниця між теплом, яке поширюється на руку від кожної з монет? Дослід повтори через 3 години. Більшою чи меншою стала різниця між теплом, ніж у першому випадку? Як змінилося розташування Сонця на небі за час проведення досліді? Зроби висновок, у якому положенні на небі Сонце посилає нам більше тепла.





Сторінка ерудита

Найдовший день у Північній півкулі, а отже, і в Україні, – 22 червня. Його називають днем літнього сонцестояння. Після 22 червня день поступово зменшується, а ніч збільшується. Так триває до 22 грудня. Цього дня у нас найдовша ніч і найкоротший день. Це день зимового сонцестояння. З 23 грудня ніч поступово зменшується, а день збільшується, і 21 березня їх тривалість стає однаковою – по 12 годин. 21 березня – день весняного рівнодення. Є ще день осіннього рівнодення. Це 23 вересня.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що називають: а) добою; б) роком? 2. Поясни, чому день змінює ніч. 3. Чому відбувається зміна пір року? 4. Чи існує відмінність у тривалості дня і ночі на території України влітку й узимку? Обґрунтуйте свою відповідь. 5*. Поясни нерівномірність розподілу сонячного світла й тепла на поверхні Землі протягом дня і року.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 25. МІСЯЦЬ – СУПУТНИК ЗЕМЛІ. СОНЯЧНІ ТА МІСЯЧНІ ЗАТЕМНЕННЯ

Багато чудових слів написано письменниками про Місяць. Його неодноразово зобразили художники на своїх картинах.

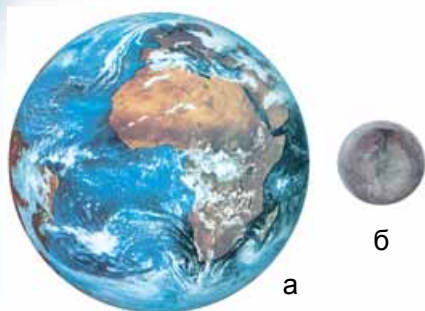
 **Пригадай**, які небесні тіла називають супутниками планет.

• Місяць – супутник Землі

Сучасна астрономія досягла неабияких успіхів у вивченні цього природного супутника Землі. Ще давні вчені стверджували, що він обертається навколо Землі й робить повний оберт приблизно за час, який нині в календарі означає *один місяць*. Він також обертається навколо своєї осі, але повільніше, ніж Земля. Ми бачимо лише один бік (півкулю) Місяця.

Місяць – це небесне тіло, що розташоване найближче до Землі. Відстань до нього в середньому становить 384 400 км. Багато це чи мало? Порівняно з тими відстанями, що ми долаємо на Землі, це багато. Швидкий потяг цю відстань подолав би приблизно за п'ять місяців. Ракета летить від Землі до Місяця дві доби. Проте якщо порівняти з відстанями від Землі до інших небесних тіл, наприклад до Сонця, то Місяць розташований зовсім поряд з нашою планетою. Зауважимо, що відстань від Землі до Сонця швидкий потяг подолав би приблизно за 165 років.





Мал. 90. Порівняльні розміри Землі (а) і Місяця (б)

Так само, як і Земля, Місяць має форму кулі, але її розміри в 50 разів менші за розміри нашої планети (мал. 90).

Місяць не має повітряної оболонки. Тому вдень його незахищена повітрям поверхня нагрівається до $+100-130^{\circ}\text{C}$, а вночі охолоджується до -150°C . На відміну від Сонця – розжареної кулі, Місяць – холодне небесне тіло.

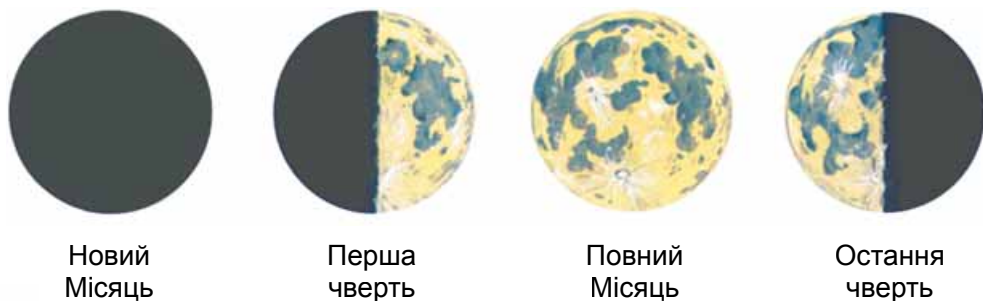
Тоді звідки береться яскраве місячне світло? Місяць світить нам відбитим від його поверхні сонячним світлом.

• Місячні фази

Розглянь малюнок 91. На ньому зображено основні фази Місяця: новий Місяць, перша чверть, повний Місяць, остання чверть. Під час фази нового Місяця його на небі не видно. Коли на небі з'являється тоненька скибочка, вигнута з правого боку, то кажуть, що Місяць росте, і називають його молодим Місяцем, або молодиком. У першій і останній чвертях ми бачимо половину диска Місяця відповідно з правого та лівого боків. Повний Місяць – це третя фаза, під час якої ми кілька днів бачимо весь диск Місяця, освітлений сонячним світлом.

• Сонячні затемнення

Сонячні та місячні затемнення отримали назву «незвичних» небесних явищ. Вони відбуваються відносно рідко, але про день їх настання вчені заздалегідь повідомляють. Астрономи готуються до спостережень за затемненнями, споряджають експедиції в місця, де їх добре видно.



Мал. 91. Зміна фаз Місяця

Сонячне затемнення відбувається вдень, коли Сонце яскраво сяє, але зненацька на праву частину сонячного диска наповзає чорна пляма, яка із часом збільшується і затуляє Сонце (мал. 92). Так відбувається повне сонячне затемнення. На місці Сонця видно повний чорний диск, оточений срібним сяйвом. Налякані темрявою звірі і птахи замовкають, багато рослин згортають листя і квітки. Триває затемнення кілька хвилин.



Мал. 92. Вигляд Сонця у час повного сонячного затемнення

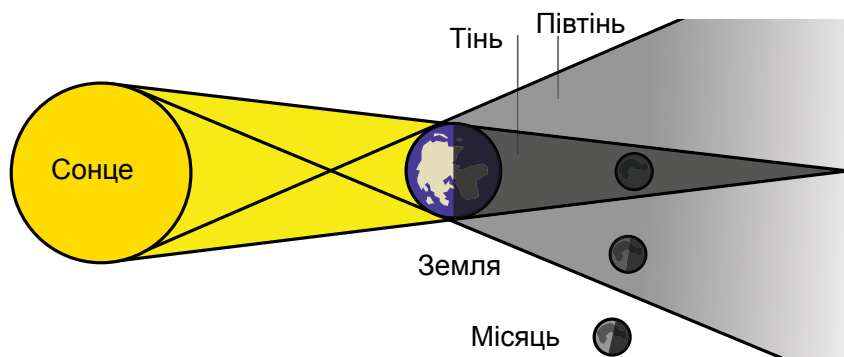
Причиною сонячного затемнення є Місяць, який на кілька хвилин розташовується між Землею і Сонцем на одній лінії і тим самим затьмарює сонячне світло (мал. 93). Затемнення Сонця бувають повними й частковими. Протягом року на Землі відбувається щонайменше два затемнення Сонця, але не більше ніж п'ять.

• Місячні затемнення

Механізм місячних затемнень схожий на сонячні. Сонце, Земля і Місяць теж розташовуються на одній лінії, тільки тепер Земля, знаходячись між Сонцем і Місяцем, перехоплює сонячні промені, і при повному місячному затемненні на Місяць вони не потрапляють (мал. 94).



Мал. 93. Схема сонячного затемнення



Мал. 94. Схема місячного затемнення

• Явища природи на Місяці

Через відсутність на Місяці повітря, на ньому немає ні вітру, ні інших погодних явищ, які відбуваються на Землі. Саме через відсутність повітря на Місяці немає ніяких звуків, адже в безповітряному просторі звук не поширюється. Тобто якби людина потрапила на Місяць, то нічого б навкруги не почула. Небо там чорне не тільки вночі, а й удень, а зорі на ньому видно цілодобово.



Підсумки

- 🍏 Місяць є природним супутником Землі.
- 🍏 Фази Місяця – це зміни видимої із Землі освітленої частини поверхні Місяця.
- 🍏 Вирізняють чотири найголовніші фази Місяця: новий Місяць, перша чверть Місяця, повний Місяць, остання чверть Місяця.
- 🍏 Сонячне затемнення – явище, коли Місяць перебуває між Землею і Сонцем і частково чи повністю закриває від нас сонячний диск.
- 🍏 Місячне затемнення – явище, коли Місяць потрапляє у тінь Землі.



Сторінка природодослідника

Завдання: Проведи спостереження за фазами Місяця.

Упродовж календарного місяця здійснюй спостереження за природним супутником нашої планети Місяцем. Якщо твоя родина має збільшувальні прилади, скористайся ними. Результати спостережень фіксуй у зошиті. На підставі одержаних результатів з'ясує, у які дні Місяць перебуває у твоїй місцевості у фазах: 1) нового Місяця, 2) першої чверті Місяця, 3) повного Місяця, 4) останньої чверті Місяця. Проводячи спостереження, зверни увагу на те, що на поверхні Місяця є більш яскраві й темніші ділянки. Знайди цьому пояснення, скориставшись довідковою літературою.



Сторінка ерудита

У 1959 році невидимий землянам бік місячної поверхні сфотографувала радянська автоматична станція «Луна-3». А через шість років на поверхню Місяця опустилась інша автоматична станція, яка передала на Землю зображення його поверхні (мал. 95).



Мал. 95. Місячна поверхня

Значним досягненням у дослідженні природного супутника Землі стало те, що американські космонавти побували на Місяці. Вони встановили прилади для подальших досліджень, узяли проби місячного ґрунту й повернулись на Землю.

Відтепер відомо, що на Місяці є рівнини, невисокі гори та западини. Найбільші рівнини на Місяці називають морями. Складено навіть карту Місяця, де є Море Дощів, Море Спокою, Океан Бур та інші.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Чому Місяць «світить»? 2. Назви фази Місяця. Опиши форму Місяця у кожній з фаз. 3. Чим пояснюється зміна фаз Місяця? 4. Яка причина сонячних місячних затемнень? 5*. Користуючись додатковими джерелами інформації, склади розповідь про досягнення людини в дослідженні Місяця.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



§ 26. СПОСОБИ ЗОБРАЖЕННЯ ЗЕМЛІ

Дізнаючись дедалі більше про форму й розміри Землі, люди намагалися якомога точніше її зобразити. А оскільки наша планета куляста й має великі розміри, довелося шукати спосіб, як зобразити Землю в зменшеному вигляді.

Тіла великих розмірів, наприклад тридцятиповерховий будинок, неможливо зображати в повну величину. Тому архітектор спершу робить зменшену копію будинку, що має назву макет. І зменшення, наприклад у 50 разів, стосується всього, що є на макеті, – стін, вікон, дверей тощо. Земля може бути зображена на глобусі та картах у 100 000 разів меншою за її дійсні розміри. У стільки само разів будуть меншими всі зображені на ній тіла.

• Що зображено на глобусі

На глобусі чітко видно вісь, навколо якої обертається куля (мал. 96). Та нехай у тебе не складеться хибне уявлення, що Земля має всередині стрижень. Просто інакше на моделі не покажеш, як Земля щоденно обертається навколо своєї осі, внаслідок чого ніч і день змінюють одне одного.

На глобусі можна бачити місця, де вісь входить у кулю і виходить з неї (мал. 96). Ці місця позначають



Мал. 96. Глобус – модель Землі



Північний і Південний географічні полюси Землі. Посередині глобус має суцільну лінію. Це **екватор** Землі – уявна лінія, яка ділить нашу Землю на дві рівні півкулі. У верхній півкулі розташований Північний полюс Землі, тому й півкулю назвали Північною. Відповідно друга півкуля зветься Південною.

Глобус – модель різнокольорова, адже кожний об'єкт на ньому позначено певним кольором. Так, водойми (річки, моря, океани) на глобусі позначають синім кольором, гори – коричневим. Світліші відтінки синього передають меншу глибину водойм, а світліші відтінки коричневого – меншу висоту гір. Рівнини позначено зеленим кольором. Достатньо поглянути на глобус, щоб безпомилково визначити, що суходолу на нашій планеті значно менше, ніж ділянок, укритих водою.

Великі ділянки суходолу, відокремлені одна від одної водами океанів, географи назвали **материками**, або **континентами**.

 **Пригадай**, які ти знаєш назви материків і океанів.

Отож материків на Землі шість: Євразія, Африка, Північна Америка, Південна Америка, Австралія, Антарктида. Суходіл на Землі поділяють ще й на частини світу, яких також шість: Європа, Азія, Африка, Америка, Австралія, Антарктида. Зверни увагу, що дві частини світу – Європа й Азія – розміщені на одному материку Євразія, а два материки – Північна Америка і Південна Америка – утворюють одну частину світу – Америку. Назви решти материків і частин світу збігаються.

Ми живемо в Європі, що розміщена на материку Євразія.

Саме глобус дає найповніше уявлення про місце розташування материків і океанів. Так, на ньому можна бачити, де розташовані Тихий, Атлантичний, Індійський і Північний Льодовитий океани і які континенти вони омивають. Крім того, на глобусі позначено ще безліч різних об'єктів: моря, річки й озера, острови, гори й рівнини, найбільші міста світу тощо.

• **Схожість і відмінність карти з глобусом**

Глобус – це об'ємна модель Землі, що передає її форму. А **карта** – це зображення земної поверхні на площині. Карті, так само як і глобуси, виготовляють з дотриманням масштабу. Усі зображення, що є на глобусі, можна знайти і на картах. До того ж з картами зручніше працювати, ніж з глобусами, їх легше транспортувати.

Карті бувають найрізноманітніші: карти світу, карти півкуль, карти материків і океанів, карти країн, карти областей, районів, карти заповідників, міст тощо.

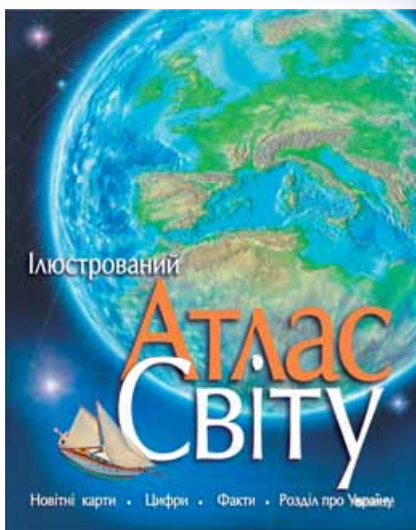


Зібрання карт, що мають спільне призначення, називають **атласом**. Наприклад, майже в кожного автомобіліста є атласи доріг.

На практичному занятті ми будемо ознайомлюватися з фізичною картою України та фізичною картою світу. Знайди ці карти на форзацах цього підручника й уважно розглянь їх.

На фізичній карті України бачимо, що Україна має вихід до Чорного й Азовського морів. На карті також зображено й підписано Кримські й Карпатські гори, рівнини, багато річок, великі міста нашої держави. Найбільшими річками, що течуть територією України, є Дніпро, Дністер, Південний і Західний Буг, Сіверський Донець та ін.

На фізичній карті світу можна побачити материки, океани й моря, найбільші річки, гори, рівнини, великі міста світу й ще безліч інших об'єктів.



Мал. 97. Атлас – зібрання карт



Підсумки

- 🍏 Глобус – об'ємна куляста модель, зменшена копія Землі з нанесеними на ній зображеннями. Усі зображення виконано з дотриманням масштабу.
- 🍏 Географічна карта, або мапа, – зображення Землі чи окремих територій земної поверхні на площині. На картах теж витримано масштаб.



Сторінка природодослідника

Практичне заняття. Знаходження на карті та глобусі екватора, полюсів, півкуль, материків і частин світу, географічних об'єктів.

Завдання 1. Знайди на карті світу та глобусі полюси, екватор, півкулі. Знайди, у якій півкулі – у Північній чи Південній – розташована наша держава Україна.

Завдання 2. Знайди на карті світу й глобусі материки і частини світу. За зображеннями на глобусі з'ясуй, який материк найбільший, а який – найменший.

Завдання 3. Знайди на карті України географічні об'єкти: Кримські та Карпатські гори, річку Дніпро, Чорне й Азовське моря, одну з рівнин.

Завдання 4. Уважно розглянувши карту України, визнач, чого в нашій державі більше – гір, водойм чи рівнин.





Сторінка ерудита

Карти люди почали виготовляти кілька тисяч років тому. Звичайно, вигляд перших карт і спосіб їх виготовлення відрізняються від сучасних, часто карта існувала в одному екземплярі. Матеріалом для виготовлення карти в різні часи слугували береста, срібні чи бронзові пластинки, тканина. Нині у великій кількості карти виготовляють із паперу, картону на спеціальних фабриках. Та перш ніж виготовляти будь-яку кількість копій карт, треба виготовити ту одну, з якої це будуть робити.

Є така професія – картограф. Люди цієї професії у своїй роботі використовують матеріали відеозйомок, фотографування, цифрові й текстові дані, роблять виїзди на об'єкти. Щоб успішно працювати картографом, треба бути схильним до копіткої праці, яка потребує уважності, посидючості, акуратності.

Дізнатися про історію географічних карт можна із цікавих науково-популярних книг.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які способи зображення Землі тобі відомі?							
в	2. Що спільного та чим відрізняються глобус і карта?							
д	3. Як на карті позначають гори, рівнини, океани, моря, річки?							
а	4. Назви і знайди на карті материки і частини світу.							
н	5. Знайди на карті України місцевість, у якій ти проживаєш. Назви її географічні об'єкти.							
н	6*. Склади розповідь про один з об'єктів, нанесених на карту чи глобус, до яких тобі вдалося здійснити подорож. Поділися з однокласниками своїми враженнями від цієї мандрівки.							
я								



§ 27. ҐРУНТ, ЙОГО ЗНАЧЕННЯ. УТВОРЕННЯ ҐРУНТУ

• Значення ґрунту

Ґрунт – це не лише частина твердої оболонки Землі, по якій ми ходимо, на якій зводимо свої будинки. Це ще й життєво важлива частина земної поверхні. *Ґрунтом називають верхній пухкий родючий шар землі, де ростуть рослини і живуть тварини.*

Хоч якими б щільними видавалися нам окремі ділянки ґрунту, між його частинками завжди є проміжки, заповнені повітрям і водою. Це має важливе значення для живлення рослин, дихання тварин – мешканців ґрунту. Завдяки наявності у ґрунті поживних речовин і вологи ростуть і розвиваються рослини. Тварини і люди на поїдають рослини. Отже, від ґрунту залежить існування і рослин, і тварин, і людини.



• Склад ґрунту

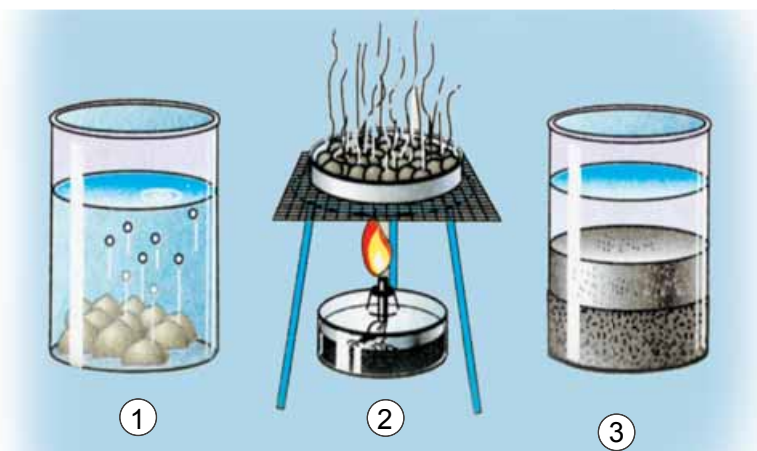
За допомогою експерименту і спостереження можна дослідити склад ґрунту.

Дослід 1. Грудку ґрунту кладуть на дно хімічного стакана і швидко заповнюють його до половини водою (мал. 98, 1). Спостерігають, як з ґрунту виділяються пухирці газу. Це виділяється повітря, бо пустоти, у яких воно перебувало, заповнює вода. Отже, у складі ґрунту є *повітря*.

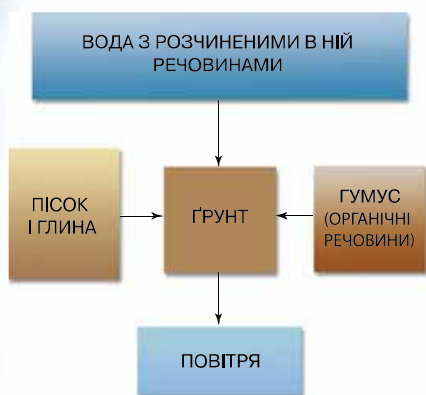
Дослід 2. Ґрунт прожарюють у відкритій металевій посудині і тримають над нею холодний скляний чи порцеляновий предмет. Через деякий час на цьому предметі з'являться краплі води. Це доводить, що у складі ґрунту є вода.

Дослід 3. Після випаровування води ґрунт продовжують прожарювати (мал. 98, 2) і спостерігають, як з'являється легкий димок і специфічний запах. Це вигорає *гумус* ґрунту. Гумусом, або перегноєм, називають органічні речовини ґрунту, що утворюються з відмерлих решток організмів завдяки гниттю. Після зникнення димку й запаху прожарювання припиняють, оскільки гумусу в ґрунті не залишилося. Отже, у складі ґрунту є *органічні речовини*.

Дослід 4. Твердий залишок, що утворився після прожарювання ґрунту, висипають у стакан з водою і ретельно перемішують. Утвореній каламутній рідині дають відстоятися. Під час відстоювання спостерігають, як пісок осідає на дно стакана, а вода лишається ще мутною від частинок глини. Через деякий час після відстоювання вміст стакана розділиться на три шари: внизу буде важкий пісок, посередині – каламутний шар із завислих частинок, а зверху – прозорий шар води (мал. 98, 3). Цей дослід доводить, що у складі ґрунту є *пісок і глина*.



Мал. 98. Визначення складу ґрунту



Мал. 99. Складові ґрунту

Дослід 5. П'ять-сім крапель прозорої рідини з дослідів 4 наносять на скло, яке тримають над полум'ям спиртівки, доки вся вода випарується. Після випарювання води на склі залишиться біла пляма. Це *неорганічні речовини*, що входили до складу ґрунту.

Отже, *ґрунт* – це *природна суміш*, до складу якої входять *гумус, пісок, глина, вода з розчиненими в ній неорганічними речовинами, повітря* (мал. 99).



Підсумки

- 🍏 Ґрунт – верхній пухкий родючий шар землі, де ростуть рослини і живуть тварини.
- 🍏 Гумус, або перегній, – органічна складова ґрунту.
- 🍏 Пісок, глина, повітря, вода – неорганічна складова ґрунту.
- 🍏 Ґрунт життєво необхідний на нашій планеті.
- 🍏 Чорноземні ґрунти – природне багатство України.



Сторінка ерудита

Ґрунт постійно поповнюється *органічними речовинами*, що називаються **перегноєм**, або **гумусом**. Як саме? Щороку у великій кількості відмирають однорічні рослини, опадає листя дерев, гинуть тварини. Через певний час бактерії та інші організми перетворюють їх на перегній, або гумус. Що більше перегною у ґрунті, то він родючіший.

У різних ґрунтах міститься різна кількість органічних і неорганічних речовин. Найбільше перегною міститься у ґрунтах під назвою **чорноземи**. Україна належить до небагатьох країн світу, багатих на чорноземи.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що таке ґрунт? З чого він складається? 2. Якими дослідів можна визначити склад ґрунту? Якими методами слід для цього скористатися? 3. Про які властивості ґрунту йдеться у параграфі? 4*. Склади план розповіді про значення ґрунту. 5. Як ти вважаєш, чи потрібно дбайливо ставитися до ґрунту? Поясни свою відповідь.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								





§ 28. ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ, ДОГЛЯД ЗА ҐРУНТОМ

• Які властивості мають різні ґрунти

Основна властивість ґрунту – **родючість**. Під родючістю ґрунту розуміють його *здатність забезпечувати рослини поживними речовинами*, переважно органічними. Найбільше поживних речовин міститься в гумусі – органічній складовій частині ґрунту. На родючих ґрунтах збирають високі врожаї сільськогосподарських рослин, з яких виготовляють продукти харчування для людини або які є кормом для тварин.

Ґрунти відрізняються **вмістом твердих речовин** – гумусу, піску, глини. Тому властивості ґрунтів краще розглядати залежно від їхнього складу. Що більше в ґрунті гумусу, то він родючіший. Оскільки в *чорноземах* гумусу найбільше, то й родючість таких ґрунтів найвища. Свою назву ці ґрунти одержали через їх темне забарвлення (мал. 100). На вигляд чорноземи грудкувато-зернисті, в них добре проникають вода і повітря.

Ґрунти характеризуються такою *фізичною властивістю, як колір*. У чорноземів він чорний, у піщаних ґрунтів сірувато-жовтий, у глинистих – жовтий.

У складі *піщаних ґрунтів*, як свідчить їхня назва, переважає пісок. Вода легко проходить крізь такий ґрунт, тобто не затримується у верхньому його шарі. Через це кореням рослин не вистачає вологи. Навіть після сильних дощів піщаний ґрунт швидко висихає. Гумусу в піщаних ґрунтах значно менше, ніж у чорноземах, тому вони малородючі.

Глинисті ґрунти, навпаки, мають достатній запас поживних речовин. Але зволожена дощем глина зліплює складові ґрунту, від чого він стає щільним. Дехто з вас мав змогу в цьому пересвідчитися, якщо займався ліпленням з глини. Такі вироби не розсихаються, бо після висихання води частини глини міцно тримаються одна одної. Якщо ця властивість глини цінна в гончарстві для виготовлення глиняного посуду, то ґрунтам вона не



Мал. 100. Перегній (1), чорнозем (2)





Мал. 101. Зрошувальна система

на користь. Після дощу глинисті ґрунти, на відміну від піщаних, сохнуть повільно, на них надовго лишаються калюжі, що погіршує надходження до ґрунту повітря, утруднює обробіток ґрунту.

• Догляд за ґрунтом

Родючість ґрунту залежить не лише від умісту в ньому гумусу, а й від наявності вологи. Пояснюється це тим, що корені рослин убирають поживні речовини лише в розчиненому вигляді. Більшість територій України одержують необхідну ґрунту воду у вигляді снігу та дощу. Тобі, мабуть, відомо, що цього буває недостатньо, особливо в Криму, південних областях – Херсонській, Одеській, Миколаївській. Тому тут догляд за ґрунтом передбачає полив рослин (мал. 101).

Щоб зберегти вологу й наситити ґрунт повітрям, його пізно восени чи рано навесні орють або перекопують, а під час росту рослин розпушують і знищують бур'яни. Особливо важливо робити розпушування після дощу чи поливання. Це запобігає утворенню кірки, яка утруднює проникнення повітря у ґрунт і прискорює випаровування води.

Для збереження родючості ґрунту посіви різних рослин на одній ділянці чергують, а ще підживлюють, використовуючи *добрива*. На присадибних ділянках із цією метою використовують *попіл, гній, пташиний послід, торф*. У ґрунті під впливом бактерій вони перетворюються на гумус, або перегній. Добрива у великій кількості виробляють на заводах.

Підвищенню родючості ґрунту сприяють і деякі його мешканці, як-от дощові черв'яки. Вони прокладають у ґрунті ходи, пропускаючи його і рештки відмерлих рослин через свій кишечник. Завдяки цьому ґрунт поповнюється органічними речовинами, стає більш шпаристим, у нього краще проникає вода і повітря (мал. 102). *Пам'ятайте про це і не знищуйте.*



Підсумки

- 🍏 Родючість ґрунту – це його здатність забезпечувати рослини поживними речовинами. Вона залежить від умісту в ньому поживних речовин, наявності достатньої кількості води й повітря.
- 🍏 Чорноземи, піщані і глинисті ґрунти відрізняються між собою за складом. Це позначається на родючості, здатності утримувати воду, кольорі ґрунтів.
- 🍏 Догляд за ґрунтом передбачає розпушування, полив, внесення поживних речовин у вигляді органічних і неорганічних добрив.



Мал. 102. Дошові черв'яки сприяють підвищенню родючості ґрунту



Сторінка ерудита

У тепличних господарствах рослини часто вирощують без ґрунту. Як таке можливо? Ґрунт замінюють щебенем, піском і гравієм (для закріплення коренів рослин). Щілини між ними заповнюють водним розчином поживних речовин, необхідних для живлення рослин. Працівники теплиць стежать за тим, щоб поживних речовин завжди було вдосталь. Вони також створюють сприятливі умови щодо освітлення і тепла. Рослини добре ростуть, дають високі врожаї, які збирають по кілька разів на рік. Узимку в магазинах продають свіжі помідори й огірки, вирощені переважно таким способом.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які властивості ґрунтів тобі відомі? Наведи приклади ґрунтів з різними властивостями. 2. Яке значення має родючість ґрунту для рослин? 3. Які умови потрібні для забезпечення високої родючості ґрунту? 4*. Склади розповідь про те, як ти розумієш вислів «Земля – годувальниця». Запиши свою розповідь у зошит.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Допоможуть дорослі

У дорослих родичів чи знайомих, які вирощують кімнатні рослини або мають присадибну ділянку, поцікався, як вони доглядають за ґрунтом, і запропонує їм свою допомогу.



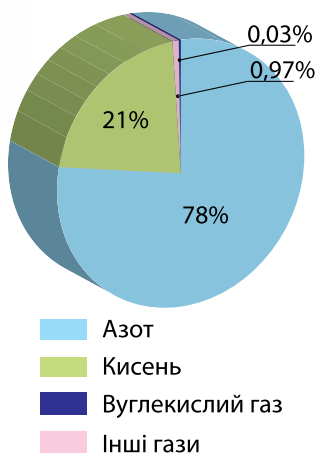


§ 29. ПОВІТРЯ

Наша Земля оточена повітрям, що огортає її суцільною оболонкою. Завдяки силі земного тяжіння повітря не відлітає в космічний простір, а утримується біля поверхні Землі. З усіх планет Сонячної системи лише Земля має *повітряну оболонку*, яку називають *атмосферою*.

• Склад повітря

🍎 Пригадай: склад і властивості повітря.



Мал. 103. Склад повітря

Як показано на малюнку 103, у повітрі найбільше азоту. Його використовують на добування нових речовин.

Друге місце за вмістом у повітрі належить кисню. Це газ без кольору і запаху. Наявність кисню в повітрі – дуже важлива умова для процесів дихання, горіння і гниття. Кисень використовують для спалювання речовин з метою одержання світла та тепла, на добування інших речовин.

У повітрі є ще вуглекислий газ. Він утворюється внаслідок гниття, горіння, його видихають живі істоти.

Щодо наявності води у складі повітря ти переконаєшся самостійно, виконавши вдома завдання сторінки природодослідника.

• Властивості повітря

Повітря *не має запаху, смаку, кольору*. Тобто його неможливо побачити, зате можна відчувати, наприклад з подихом вітру. В існуванні повітря можна переконатися на дослідах.

Дослід 1. Спробуй стиснути з боків щільно закриту пластмасову порожню пляшку так, щоб її боки доторкнулися. У тебе нічого не вийде. Це тому, що пляшка лише здається порожньою, а насправді вона заповнена повітрям, яке завадило стисненню пляшки. Спробуй зробити те саме з відкритою пляшкою. Що відбулося? Поясни.

Повітря дуже *легке*, тому наповнені ним кульки не падають додолу камінцем, а плавно кружляють, опускаючись на землю. Наповнені ним рятівні кола, жилети ніколи не тонуть.

Повітря *погано розчиняється у воді*. Ці фізичні властивості повітря можна продемонструвати за допомогою досліду.





Мал. 104. Вода витісняє повітря з пляшки

Дослід 2. У прозору посудину зануримо півлітрову пластмасову пляшку. Вода стрімко заходитиме в пляшку, а пухирці повітря виходитимуть з неї (мал. 104).

Розчинність повітря у воді збільшується під час охолодження і зменшується під час нагрівання. У цьому можна переконатися на досліді.

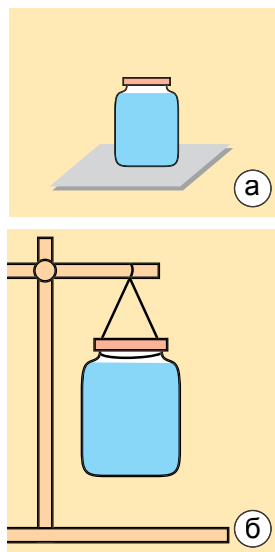
Дослід 3. Візьмемо стакан холодної водопровідної або колодязної води й поставимо його на деякий час у кімнаті. Бажано виміряти температуру води і повітря, аби пересвідчитися, що температура повітря вища, ніж води. Пройде небагато часу, й на внутрішніх стінках стакана почнуть з'являтися пухирці повітря. Це тому, що вода теплішає, а розчинність повітря зменшується.

Повітря – **поганий провідник тепла**. Переконатися в такій властивості повітря можна за допомогою дослідів.

Дослід 4. Візьмемо дві скляні банки місткістю 0,5 л. Одну поставимо на залізну суцільну підставку (мал. 105, а), другу підвісимо до лабораторного штатива, як показано на малюнку 105, б. Обидві банки одночасно наповнимо гарячою водою однакової температури. Через 15–20 хв помірємо температуру води в обох банках. У другій банці вода менше вихолола.

Важливою хімічною властивістю повітря є **здатність підтримувати горіння**. Вона зумовлена наявністю в ньому кисню.

Повітря **весь час переміщується**, рухається. Переміщення повітряних мас зумов-



Мал. 105. Дослід з виявлення здатності повітря проводити тепло

лює появу вітру. Часом дме приємний легенький вітерець, а іноді бувають урагани, коли швидкість вітру сягає 150 км/год (мал. 106).

• Значення повітря

Щоб добувати метали, отримувати електроенергію на теплових електростанціях, приводити в рух автомобілі тощо, необхідне повітря. Велике значення має і така властивість повітря, як здатність погано проводити тепло. Саме тому у вікнах роблять подвійні, а в сучасних навіть потрійні шибки, проміжки між якими заповнені повітрям.

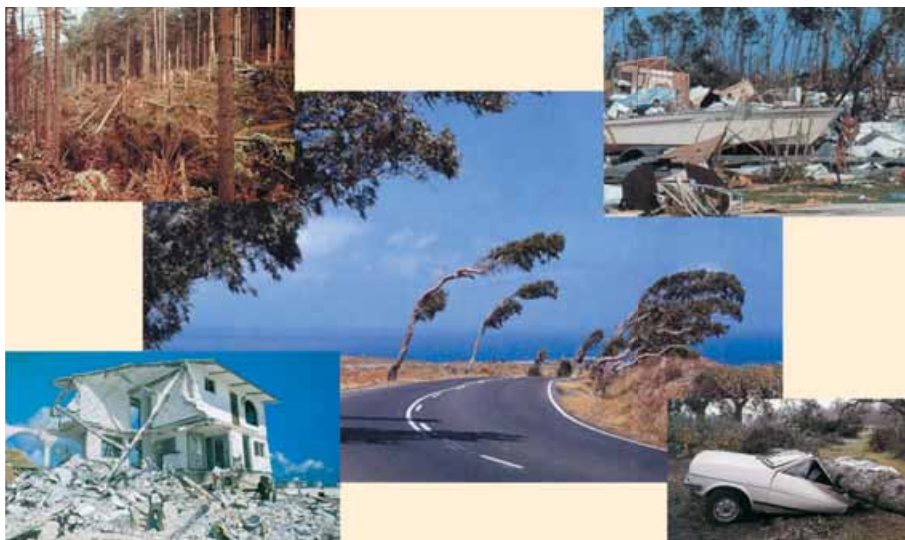
На Землі різниця між денною і нічною температурами набагато менша, ніж на інших планетах. Це тому, що сильним коливанням денної та нічної температури перешкоджає повітря.

А від чого ще захищає повітряна оболонка Землю? У Сонячній системі небесні тіла постійно рухаються. Трапляється, що деякі малі небесні тіла наближаються до Землі. Однак більшість з них згорає в її повітряній оболонці, не долітаючи до поверхні Землі. Пригадай метеорні дощі-зорепад.

Вітрильні човни рухаються завдяки повітрю, а точніше завдяки його переміщенню, яке називають вітром. Парашути плавно спускаються на землю також завдяки повітрю. Люди здавна навчилися використовувати силу вітру (мал. 107).

Ми вже розглядали значення повітря для поширення звуку. У безповітряному просторі він не поширюється.

І найголовніше, без повітря було б неможливим життя на Землі. Ним дихають живі істоти. Тож недарма кажуть: потріб-



Мал. 106. Руйнівна дія вітру



Мал. 107. Вітрильник (1), вітряк (2), вітрова електростанція (3)

ний як повітря! За добу людина споживає близько 700 г кисню, що входить до складу повітря.

Уміст кисню в атмосфері залишається відносно сталим завдяки зеленим рослинам.



Підсумки

- 🍏 Повітря – природна суміш газуватих речовин, серед яких найбільше азоту й кисню.
- 🍏 Повітря безбарвне, легке, малорозчинне у воді, без запаху, погано проводить тепло.
- 🍏 Земля має повітряну оболонку, яку називають атмосферою.
- 🍏 Повітряна оболонка Землі – надійний захист планети від перегрівання та надмірного охолодження.



Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Доведи, що повітря містить водяну пару. Для цього тобі знадобляться порожня неущкоджена консервна банка і шматочки льоду.

У невелику консервну банку поклади шматочки льоду і залиш банку на столі. Переконайся, що із часом під банкою стіл змокріє, тобто з'явиться вода. Поясни, звідки під банкою взялася вода, адже банка була неущкоджена.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Із чого складається повітря?							
в	2. Які властивості має повітря? За допомогою яких дослідів їх можна виявити?							
д	3. Склади план розповіді про значення повітря та його використання.							
а								
н								
н	4*. Поясни, чому без повітря на нашій планеті не існувало б життя.							
я								





§ 30. ВОДА НА ЗЕМЛІ. ВЛАСТИВОСТІ Й КОЛОБІГ ВОДИ

• Вода на Землі

Три чверті поверхні Землі вкриті водою. Вона заповнює заглибини в земній корі, утворюючи океани та моря. Великими територіями суходолу течуть річки й річечки. У природних заглибинах на суходолі утворилися озера.

Частину території України займають Чорне та Азовське моря. На території України близько 70 тисяч великих і малих річок і близько 20 тисяч озер. Найбільше озер у Поліському краї, окрасою якого стали Шацькі озера. Найглибше серед них – озеро Світязь. Найбільша його глибина сягає 58 метрів. Площа озера становить 26 квадратних кілометрів.

Багато глибоких з напорчуд чистою холодною водою озер в Українських Карпатах. Високогірне озеро Синевир розташоване в долині на висоті 989 метрів над рівнем моря. Світязь і Синевир (мал. 108) вважаються одним із «Семи чудес України». Це озера з прісною водою. Проте є в Україні й солоні озера-лимани, на які багатий Крим. Найбільше солоне озеро Криму – Сасик, а найглибше – Донузлав. Унікальним солоним озером є Сиваш, з якого у великих кількостях добувають кухонну сіль.

Ще більше в нас штучних водойм – водосховищ, каналів і ставків. Людина створює їх для своїх господарських потреб. Ставки є в багатьох селах.

Українські селяни з глибокої давнини шанобливо ставилися до прісної води. Копали криниці, прикрашали їх, оспівували в піснях, святкували Водохреще та Івана Купала.

Криниця була символом українського подвір'я.



Мал. 108. Озеро Синевир

Прісної води на Землі набагато менше, ніж солоної. З роками її не стає більше, бо з кожним роком зростає споживання. Люди нині стурбовані якістю питної води. Тому потрібно дбайливо охороняти чистоту водойм. У жодному разі не можна зливати в них відходи лазень, пральних комбінатів, хімчисток тощо.

Стічні води заводів, фабрик, тваринницьких ферм потребують очи-



щення. Для цього будують відстійники, на зливні труби встановлюють фільтри, здійснюють знезараження води. Надійним способом очищення питної води є пропускання її через фільтри.

• Властивості води

Вода – це рідина без кольору і запаху, що кипить при температурі 100 °С, замерзає при температурі 0 °С.

Вода утворює з багатьма твердими, рідкими та газоподібними речовинами однорідні суміші – *розчини*.

Під час нагрівання вода розширюється, під час охолодження – стискується, а під час замерзання знову розширюється.

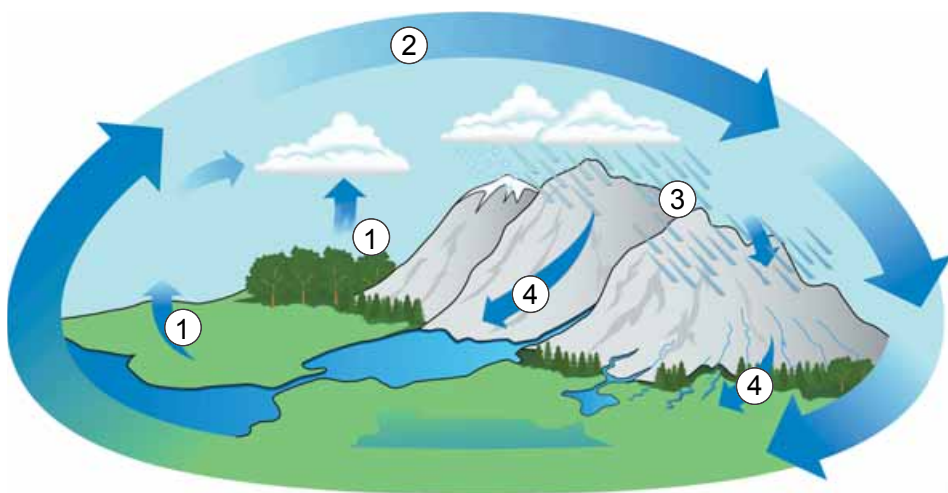
У будь-якому організмі вода є середовищем, у якому відбуваються хімічні реакції, без яких не можуть жити живі організми.

На Землі вода існує в трьох агрегатних станах: рідкому, твердому й газуватому.

• Колообіг води

Завдяки здатності змінювати свій агрегатний стан вода може «мандрувати» світом на великі відстані. Наприклад, з поверхні водойми вода випаровується. Невидима водяна пара, піднімаючись угору, охолоджується і перетворюється на рідину. Згодом ця рідина випаде на землю дощем, градом, а взимку снігом. Будь-які опади стікають по земній поверхні, наприклад у річки, озера, а частина їх просочується в землю. Через деякий час, подолавши багато перешкод, вода-мандрівниця зрештою потрапляє в море або океан.

Такий обмін вологою між водною поверхнею, атмосферою і земною поверхнею відбувається постійно і називається *колообігом води в природі* (мал. 109).



Мал. 109. Колообіг води в природі

Перелічимо фізичні явища, що відбувалися під час такого переміщення води: текучість, випаровування, рух водяної пари в атмосфері, її перетворення на рідину й випадання опадів. Розглянь малюнок 109 і спробуй визначити, якою саме цифрою позначено кожне із цих фізичних явищ.



Підсумки

- 🍏 Наявність води – необхідна умова існування всіх живих істот на Землі.
- 🍏 У природі вода існує в трьох агрегатних станах, відбувається її перетворення з одного агрегатного стану в інший.
- 🍏 Постійний обмін вологою між водною поверхнею, атмосферою і земною поверхнею називається колообігом води в природі.
- 🍏 Унаслідок господарської діяльності людини прісні водойми забруднюються, зменшуються запаси прісної води на планеті.
- 🍏 Охорона водойм від забруднення – справа кожного з нас.



Сторінка ерудита

Справжнім дивом нашої планети є озера із солоною водою. Їх дуже мало, але неповторність кожного з них не перестає дивувати. Одне із солоних озер називається Мертве море. Вода в цьому озері в кілька разів солоніша за воду океанів. Мертвим його назвали через відсутність у ньому живих істот, а морем – бо воно має великі розміри. Завдяки високому вмісту солей, густина води Мертвого моря велика і людина з легкістю тримається на його поверхні, навіть не вміючи плавати. Доведено, що солі Мертвого моря мають неабиякі лікувальні властивості. З них виготовляють різні мазі, шампуні, косметичні креми.



Сторінка природодослідника

Виконай удома завдання. Разом з дорослими помандруй своєю місцевістю. Які природні водойми у ній є? Опиши їх, а за бажання намалюй.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які ти знаєш моря, річки та озера України? 2. Як українці здавна ставилися до прісної води? Чому треба берегти прісну воду? 3. Які властивості має вода? 4. За змістом параграфа склади план розповіді про колообіг води в природі. Запиши цей план у зошит. 5*. Склади розповідь про одну з природних водойм України? Запиши свою розповідь у зошит. 6*. Знайди відповідність між цифрами на малюнку 121 та назвами фізичних явищ, що відбуваються під час колообігу води в природі.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								





§ 31. ВОДА – РОЗЧИННИК. РОЗЧИННІ Й НЕРОЗЧИННІ РЕЧОВИНИ

• Вода – розчинник

Продовжимо ознайомлення з водою і зупинимося на її властивості розчиняти в собі інші речовини. Для цього проведемо такі досліди.

Дослід 1. Розчинення кухонної солі у воді. Візьмемо одну столову ложку кухонної солі (близько 30 г), помістимо в посудину з прозорого скла й додамо до неї 100 мл води. Ретельно перемішаємо, доки вся сіль не розчиниться. Відтепер маємо розчин солі у воді.

Дослід 2. Розчинення цукру у воді. Послідовність виконання цього досліду та кількості речовин такі самі, як і в першому досліді. Весь цукор також розчиниться і навіть швидше, ніж сіль.

Виконуючи ці досліди, ми скористалися унікальною властивістю води – розчиняти в собі інші речовини. Вода здатна розчиняти і рідкі, і тверді, і газуваті речовини. В усіх випадках утворена суміш речовин набуває одного з водою агрегатного стану. Зверни увагу, сіль і цукор до розчинення у воді були твердими, а утворені розчини – рідини. У таких сумішах розчинена речовина не відстоюється, її частинок побачити не можна. Про такі суміші говорять, що вони однорідні.

• Із чого складається розчин

В описаних дослідах вода є **розчинником**, сіль і цукор – **розчиненою речовиною**. У першому досліді утворився розчин кухонної солі у воді. У другому – розчин цукру у воді. У цих розчинах вода – розчинник (мал. 110).

• Розчинні й нерозчинні речовини

За розчинністю у воді речовини поділяють на розчинні, малорозчинні та нерозчинні.



Мал. 110. Схема виготовлення розчину

Дослідимо розчинність глини, олії, лимонної кислоти. Як і в попередніх дослідах, виготовимо суміші цих речовин з водою. Побачимо, що тільки лимонна кислота утворила з водою однорідну суміш, тобто розчин. Отже, серед досліджених речовин лимонна кислота розчинна у воді, а глина й олія не розчинні.

Варто зазначити, що зовсім нерозчинних речовин не існує. Розчинення відбудеться швидше, якщо речовини подрібнити. Однакову кількість кухонної солі екстра й кам'яної помістимо у 2 посудини з водою однакового об'єму. Подрібнена сіль екстра розчиниться швидше. Газуваті речовини краще розчиняються у холодній, ніж у теплій чи гарячій воді.

Розчинність твердих речовин залежить від температури води. У більшості з них вона зростає з підвищенням температури. Переконайся в цьому, виконавши завдання сторінки природодослідника.



Підсумки

- 🍏 Розчини – це однорідні суміші двох і більше речовин.
- 🍏 Вода розчиняє в собі багато речовин різного агрегатного стану. Її називають розчинником, а інші речовини – розчиненими речовинами.
- 🍏 Серед речовин є розчинні й нерозчинні у воді.



Сторінка природодослідника

Практичні заняття. Дослідження впливу температури на розчинення цукру й кухонної солі у воді.

Тобі знадобляться 4 прозорі посудини, кухонна сіль, цукор, ложки, щоб відміряти речовини й перемішувати їх з водою, холодна і гаряча вода. Якщо є терези, то скористайся ними для більшої точності експерименту.

Дія 1. Налий у 2 прозорі посудини однакову кількість холодної води й почни проводити розчинення речовин – кухонної солі й цукру. Спостерігай, як відбувається розчинення, щоразу додаючи в кожную посудину порції розчиненої речовини однакової маси. Щойно одна з речовин перестане повністю розчинятися, припини додавати її нові порції. Іншу речовину продовжуй додавати доти, доки й вона не перестане розчинятися. Запам'ятай і запиши в зошиті, скільки розчиненої речовини ти додав у кожную посудину.

Зроби висновок, яка речовина – кухонна сіль чи цукор – за кімнатної температури має більшу розчинність.

Дія 2. Повтори експеримент, але вже з гарячою водою і помісти в посудини відразу стільки розчинених речовин, скільки їх всього розчинилось у холодній воді. Продовжуй, як і в попередньому досліді, додавати нові порції солі й цукру, доки речовини перестануть розчинятися.



Зроби висновок про те, як нагрівання розчинника вплинуло на розчинність солі й цукру. Сформулюй практичну пораду, як слід змінити температуру розчинника, щоб збільшити або зменшити розчинність речовин у воді.

Дослідження розчинності речовин (цукру, солі, лимонної кислоти, олії).

Тобі знадобляться глина, олія, лимонна кислота, вода, три прозорі посудини.

Дія 1. У три прозорі посудини помісти по одній із зазначених речовин. Намагайся, щоб їхні порції були однакові. Наприклад, половина кавової ложечки.

Дія 2. У кожную посудину обережно долий по 50 мл води. Ретельно перемішай скляною паличкою вміст кожної посудини. Спостерігай за змінами. Чи всі речовини розчинилися? До розчинних чи нерозчинних речовин належать вони?

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які суміші називають розчинами?							
в	2. З яких компонентів складається розчин?							
д	3. Порівняй розчинність у воді кухонної солі, цукру, олії та глини.							
а	4. Наведи приклади розчинних і нерозчинних у воді речовин.							
н								
н								
я								



Допоможуть дорослі

Поцікався, де саме та з якою метою твої рідні використовують таку властивість води, як здатність розчиняти речовини.



§ 32. РОЗЧИНИ В ПРИРОДІ. ЗНАЧЕННЯ ВОДИ В ПРИРОДІ. ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ ЛЮДИНОЮ

Вода так міцно увійшла в наш побут, що ми й не уявляємо свого існування без неї. Цю речовину справедливо називають колискою життя. Адже перші живі істоти, що з'явилися на нашій планеті мільйони років тому, мешкали у воді. Найбільш чистою природною водою є вода айсбергів, хоча і в ній міститься чимало домішок. Решта води на нашій планеті – це різного складу розчини.

• Розчини в неживій природі

Вода – універсальний і досить поширений розчинник у неживій природі. Свідченням цього є вода морів і океанів, річок, озер, ставків, колодязна й артезіанська вода, ґрунтові води (мал. 111).





Мал. 111. Вода в неживій природі

Високий уміст розчинених речовин має морська вода. Так, випарюванням 1 л морської води одержують до 35 г морських солей. Хто бував на морі чи океані, той пам'ятає солоно-гіркий смак морської води. Це тому, що, крім солоної кухонної солі, у її складі є ще й інші солі, гіркі на смак. Вода прісних водойм теж містить розчинені речовини, щоправда, у значно меншій кількості, ніж солоних.

Проте не лише тверді речовини розчинені в природній воді. І солоня, і прісна вода є одночасно розчином газуватих речовин (складових повітря). Це має важливе значення для життєдіяльності тварин і рослин, які живуть у воді й дихають розчиненим у ній повітрям.

• Роль води на планеті Земля

Світовий океан – так називають безперервний водний простір на поверхні Землі – відіграє величезну роль у житті планети. Улітку, поглинаючи сонячні промені, він охолоджує суходіл, а взимку віддає накопичене тепло, зігріваючи землю. Унаслідок випаровування води з поверхні Світового океану утворюються хмари, з яких на землю випадає живильна волога у вигляді дощу та снігу.

• Навіщо вода потрібна живій природі

Здатність води розчиняти різні речовини не менш важлива і в живій природі. Сучасний світ рослин і тварин, сама людина завдячують своїм існуванням воді. Рослинам вона потрібна, щоб розчиняти і транспортувати поживні речовини по всьому тілу. Адже росли-

ни живляться тільки тими речовинами, які містяться в ґрунті в розчиненому стані. Посушливого літа, навіть за достатньої кількості в ґрунті поживних речовин, високих урожаїв збирати не вдається.

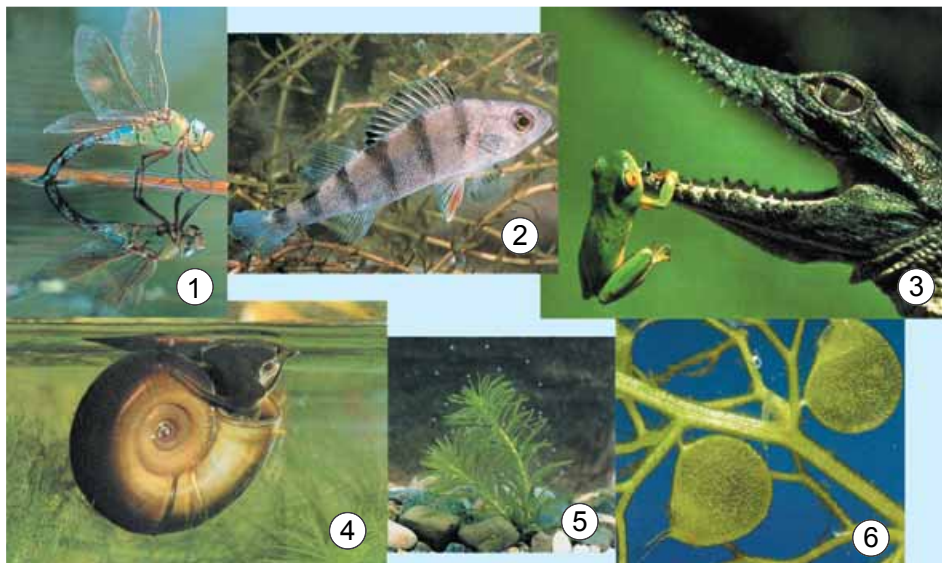
Вода підтримує форму та пружність рослин, бере участь в утворенні рослинами органічних речовин.

Для багатьох тварин і рослин прісні та солоні водойми є місцем їхнього оселення. На малюнку 112 ознайомся з деякими з мешканців водойм і наведи власні приклади.

🍏 Пригадай, як швидко і вправно плаває риба у воді і яка вона безпорадна без неї.

У складі тіл тварин і людини найбільше води. Навіть кістки й зуби мають у своєму складі воду, не кажучи вже про кров, піт і слину. Яку роль відіграє вода в тілі людини? Насамперед роль розчинника. Тисячі хімічних реакцій, що відбуваються в живому організмі з їжею, без води були б просто неможливі. Поживні речовини, які утворюються при цьому, та речовини, що підлягають виведенню з організму, переносяться кров'ю. У складі крові багато води.

Улітку ми споживаємо води більше, ніж узимку. Це зумовлено ще однією важливою її роллю – захищати організми від перегрівання. Так, під час перегрівання у людини виділяється піт. Унаслідок цього навіть за найбільшої спеки температура її тіла залишається постійною. Доросла людина щодоби споживає близько двох літрів води.



Мал. 112. Мешканці водойм: бабка (1), окунь (2), крокодил і жаба (3), котушка (4), водяні рослини (5, 6)

• Як людина використовує воду

Щороку зростає споживання прісної води, а запаси її не збільшуються, а зменшуються. Жителі великих міст уживають у їжу переважно річкову воду. Така вода проходить тривалий обробіток, знезараження, фільтрування, опромінення озоном тощо. Усе це потребує великих витрат коштів. Пам'ятай про це й не залишай кранів відкритими.

Вода здатна розчиняти в собі як мийні засоби, так і деякі забруднювачі. На цьому ґрунтується прання білизни. Значну кількість ліків виготовляють у вигляді водних розчинів.

Консервуючи овочі та фрукти, готуючи варення і компоти, ми користуємося розчинами цукру, кухонної солі, оцтової та лимонної кислоти.

А ще воду як речовину людина використовує в багатьох хімічних виробництвах. Є багато заводів, де потрібно охолоджувати вироблену продукцію або нагрівати речовини перед проведенням хімічних реакцій. Досить часто це теж роблять за допомогою води.



Підсумки

- 🍏 Розчини – найпоширеніші суміші на Землі.
- 🍏 Природними розчинами неживої природи є вода океанів, морів, річок, озер, підземні води.
- 🍏 Усі процеси життєдіяльності організмів відбуваються за участю водних розчинів речовин.
- 🍏 Воду та її розчини широко використовують у побуті й на виробництві.

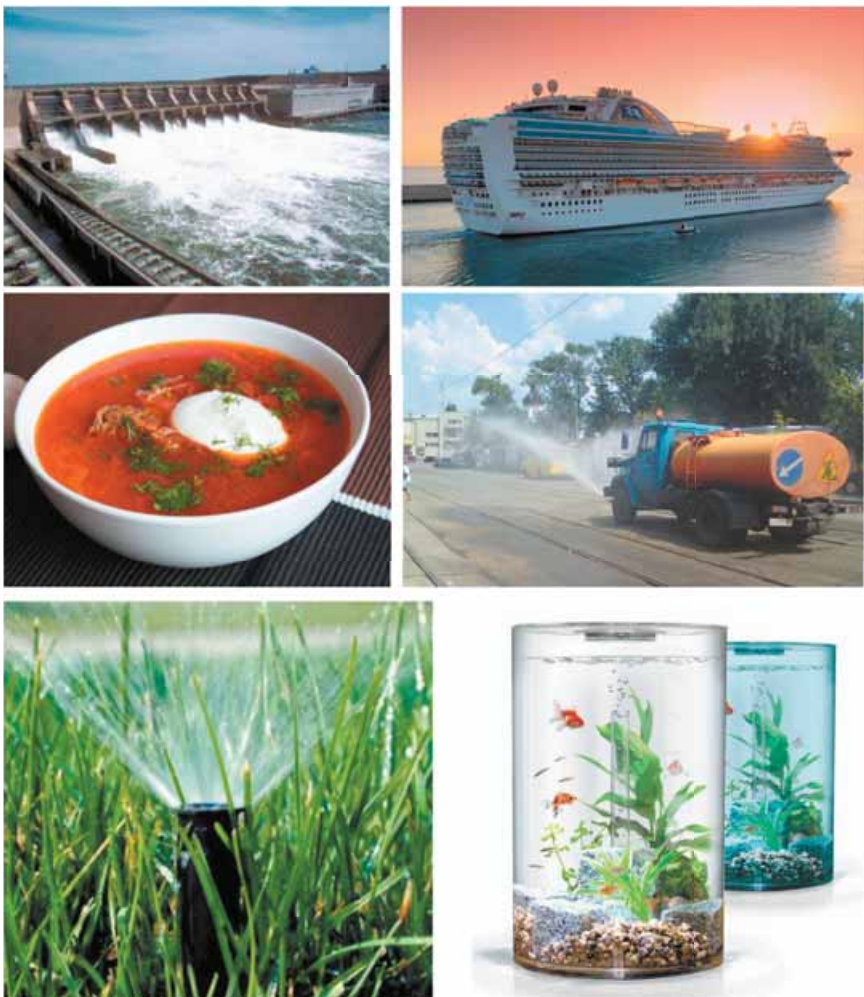


Сторінка природодослідника

Виконай завдання. Проведи спостереження за водоймами твоєї місцевості. З'ясуй, які природні та штучні водойми є на її території. З якою метою та як люди їх використовують? Чи є джерельна вода і чи часто йдуть дощі у твоєму краї? Експериментальним шляхом вияви розчинені речовини у воді різних водойм. Порівняй одержані результати та запиши їх у зошит.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Наведи приклади розчинів у природі. 2. Яке значення води в живій природі? 3. Де вміст розчинених речовин більший – у воді річки чи моря? Як це довести? 4*. Розглянь малюнок 113 і склади за ним розповідь про те, де і як людина використовує воду.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								





Мал. 113. Використання води



Допоможуть дорослі

Поспілкуйся з дорослими членами твоєї родини і склади розповідь про те, як ваша родина використовує воду. Залежно від місця твого проживання з'ясуй:

- з якого джерела ви берете воду для вживання в їжу;
- яку воду ви використовуєте для прання, миття, поливу тощо;
- чи сплачуєте ви за користування водою. Якщо так, то наскільки це відчутно для бюджету сім'ї;
- якщо джерелом води є ваша криниця, то коли її викопали і на яку глибину;
- чи ощадно ваша родина використовує воду.

Склади корисні поради щодо заощадження води і поділися ними з друзями, однокласниками, родичами.



Тема 2. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ ОРГАНІЗМІВ



§ 33. ОРГАНІЗМ І ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ. КЛІТИННА БУДОВА ОРГАНІЗМІВ

Ти вже знаєш, наскільки різноманітні *тіла живої природи* – **організми**. Вони мають різні розміри, будову, забарвлення, спосіб живлення, середовище життя. Водночас організмам притаманні спільні властивості, що відрізняють їх від тіл неживої природи (мал. 114).

• У чому полягає відмінність організмів від тіл неживої природи

До складу тіл живої природи обов'язково входять **органічні речовини**.

Живі організми **ростуть** і **розвиваються**. З паростка виростає могутнє дерево, з кошеняти – кіт, з дитини – доросла людина. Напевно, ти теж помічаєш, що ростеш. Як бачимо, **ріст і розвиток супроводжується збільшенням розмірів і маси тіла, зміною його форми**.



Мал. 114. Деякі властивості організмів, за якими вони відрізняються від тіл неживої природи

Ріст організмів відбувається завдяки поживним речовинам (білкам, жирам, вуглеводам). До організму тварин і людини вони надходять з їжею. Процес поглинання і засвоєння організмом речовин їжі називається **живленням**.

Усім організмам для життєдіяльності потрібна енергія. Її вони отримують у процесі **дихання**, яке відбувається за участю кисню. Він потрібен для розщеплення органічних сполук у клітинах. При цьому утворюються вуглекислий газ і вода й вивільняється життєво необхідна енергія.

Непотрібні організму речовини (наприклад, вуглекислий газ, що утворюється під час дихання) виводяться з нього назовні.

Ще однією властивістю організмів є **подразливість**. Це здатність живих істот реагувати на впливи зовнішнього середовища. Наприклад, маки, кульбаба та багато інших квітів розкриваються вдень, коли температура повітря підвищується, і закриваються під вечір, коли стає прохолодніше.

Нескладно з'ясувати, як акваріумні рибки реагують на різні впливи навколишнього середовища. Якщо легенько постукати олівцем по стінці акваріума, рибки тікають у різні боки. На появу корму рибки реагують інакше – швидко підпливають до нього.

Хоч скільки б існував організм, із часом він гине. Утім завдяки розмноженню з'являються нові організми. **Розмноження** – здатність організмів відтворювати собі подібних. З яєць лелеки з'являються лелечата, з ікринок окуня – окунці. Потомство повторює будову, поведінку, спосіб життя батьків. Завдяки розмноженню життя на нашій планеті продовжується з покоління в покоління.

• Клітинна будова організмів

З вивченого про будову речовин ти знаєш, що їхнім своєрідним будівельним матеріалом є атоми. *Найменшими частинками, з яких побудовані організми, є клітини*. Тож кажуть, що всі організми мають **клітинну будову**. За цією ознакою організми відрізняються від тіл неживої природи. З клітин побудовані тіла і великих за розмірами організмів (наприклад, слон, дуб), і маленьких, як-от бджола і ряска.

Якщо ти уважно подивишся на м'якоть кавуна чи лимона, то побачиш, що вона має численні комірочки. Це і є клітини.

Та зазвичай клітини мають маленькі розміри, тож роздивитися їх можна лише за допомогою збільшувального приладу *мікроскопа* (мал. 115, 116).

Клітини рослин, тварин і грибів вирізняються багатоманітними формами і розмірами, проте кожна з них має подібну будову. Основними частинами клітини є **оболонка (клітинна мембрана)**, **цитоплазма** і **ядро** (мал. 117). Докладніше про будову клітин ти дізнаєшся на уроках біології.



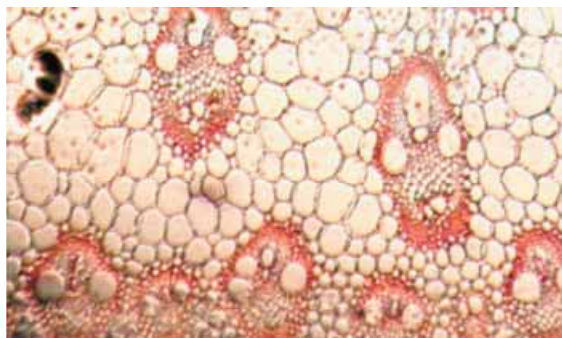
• Скільки клітин у складі організму

Існують організми, які складаються лише з однієї клітини, наприклад мешканці прісних водойм хламідомонада й амеба (мал. 118). Їх так і називають – **одноклітинні**. Незважаючи на крихітні розміри, єдина клітина тіла цих представників живої природи виявляє всі властивості організмів і здатна до самостійного існування.

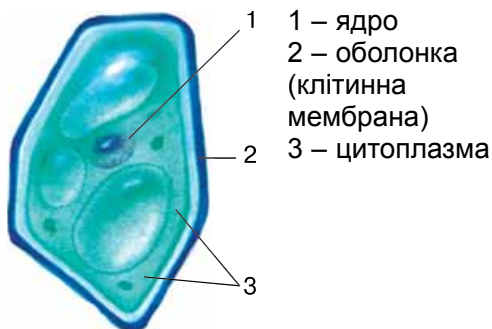
Тіло більшості живих організмів нашої планети складається з величезної кількості клітин. Це **багатоклітинні організми** (мал. 119). Загалом кількість клітин у багатоклітинному організмі може сягати кількох мільярдів.



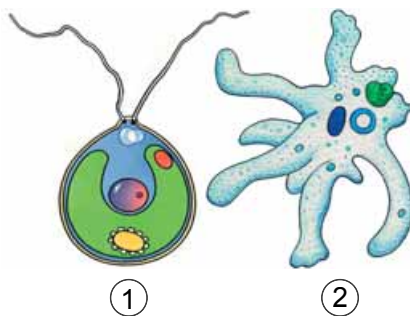
Мал. 115. Світловий мікроскоп



Мал. 116. Клітини під мікроскопом



Мал. 117. Основні частини клітини



Мал. 118. Одноклітинні організми: водорість хламідомонада (1) і тварина амеба (2)



Мал. 119. Багатоклітинні організми



Підсумки

- 🍏 Основними властивостями організмів є ріст, розвиток, живлення, дихання, подразливість, розмноження. За цими властивостями організми відрізняються від тіл неживої природи.
- 🍏 Усі організми складаються з клітин.



Сторінка ерудита

Серед сучасних тварин найбільшою є синій кит, довжина тіла якого близько 33 м, а маса понад 150 т. Новонароджене маля кита має довжину понад 8 м і важить 2–3 т. Найменший птах на Землі – це колибри, що живе в Південній Америці. Ця пташка важить близько 2 г. Яйце її масою 0,2 г менше за горошину.

Як бачиш, відмінності в розмірі та масі кита й колибри вражають. Однак обом істотам притаманні всі властивості організмів.

У природі є організми, які не мають клітинної будови. Це віруси. Вони можуть існувати тільки всередині клітин інших організмів, а за їхніми межами гинуть. Тому вчені виділяють віруси в окрему групу тіл природи. Віруси дуже небезпечні насамперед тому, що спричиняють багато хвороб рослин, тварин і людини.



Сторінка природодослідника

Виконай завдання. Проведи спостереження за основними властивостями організмів.

Дія 1. Визнач представника живої природи, за яким будеш спостерігати. Це може бути пташка, яку ти підгодуєш, домашня тварина або кімнатна рослина.

Дія 2. Спостерігай за поведінкою обраного представника живої природи. Які властивості організму тобі вдалося виявити?

Дія 3. Результати спостережень запиши в зошиті.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Перелічи ознаки, за якими організми відрізняються від тіл неживої природи. 2. Яке значення для організмів має живлення? 3. Про які властивості організмів ідеться в таких реченнях: а) З маленького жолудя виріс могутній дуб; б) Вовк полює на зайця; в) У ставку пливе карась? 4. Поясни вислів: «Організми мають клітинну будову». 5*. Які речовини необхідні тигру для отримання енергії? Звідки він їх отримує?							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Доведіть, що рослини і тварини – живі організми.





§ 34. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ. РОСЛИНИ

Окрім поділу організмів на одноклітинні й багатоклітинні, учені виокремлюють й інші групи тіл живої природи. Найпоширенішим є поділ організмів на *рослини, тварини, гриби, бактерії*.

• Хто такі рослини

Це організми, які мають клітинну будову, живляться, дихають, ростуть, розмножуються. Разом з тим рослини мають ознаки, за якими відрізняються від інших організмів. Розглянемо їх.

Рослини виділяють кисень, яким дихають організми нашої планети.

Рослини зазвичай ведуть прикріплений спосіб життя, хоча окремі частини їхнього тіла здатні рухатися. Так, рухаються виткі пагони винограду, обкручуючись навколо різних опор, а ще – квітки тюльпанів, маків, нагідок, кульбаби, які відкриваються вранці й закриваються увечері.

Рослини характеризуються багатоманітністю розмірів, форм листків і стебел, забарвленням квітів і плодів, способами розмноження, тривалістю життя.

Та вирізнити рослини з-поміж інших організмів можна доволі швидко за зеленим кольором, який їм надає речовина *хлорофіл*. Завдяки йому рослинні організми на світлі *утворюють органічні речовини*, що необхідні їм для існування. Так рослини забезпечують себе та інші організми поживними речовинами.

За розглянутими ознаками безпомилково можна віднести до рослин могутній дуб і тендітну волошку, розлогий кущ ліщини чи маленьку ряску в ставку.

• Різноманітність рослин

Розглянь малюнок 120, і ти побачиш, якими різноманітними бувають рослини. Тому вчені об'єднали рослини в групи. Ознайомимось з деякими групами рослин.

Серед рослин існують *одноклітинні* (мал. 120, 1) і *багатоклітинні* (мал. 120, 2–6) організми. Ти вже знаєш, що за зовнішнім виглядом стебла та його розмірами серед рослин розрізняють *дерева, куці і трав'янисті рослини*.

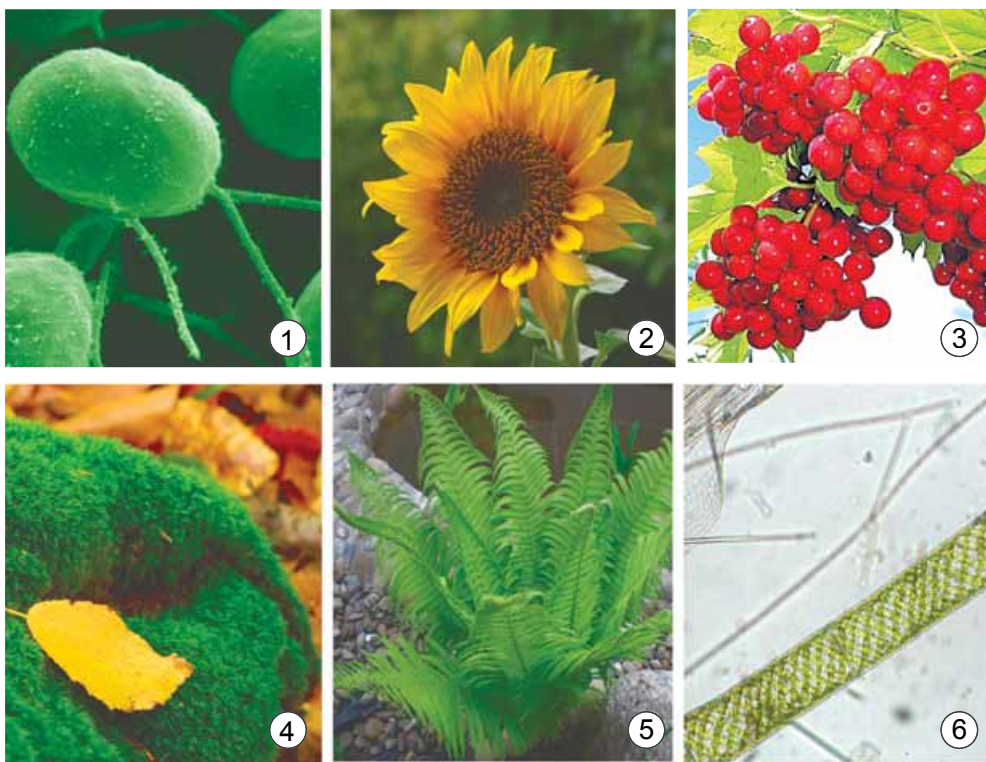
Наявність квітки – ознака, за якою виокремлено групу *квіткових рослин*. До них належать троянди, чорнобривці, нарциси та багато інших (мал. 121).



До основних органів квіткової рослини належать корінь, пагін, що утворений стеблом і листками, квітка, плід і насіннина. Корінь закріплює рослину в ґрунті й поглинає з нього воду з розчиненими речовинами, необхідними для живлення рослини. Стебло слугує опорою рослини, по ньому рухаються поживні речовини. Листок забезпечує утворення органічних речовин і кисню, який виділяється у навколишнє середовище. З квіток розвиваються плоди й насінини, завдяки яким квіткові рослини розмножуються.

У природі є чимало рослин, які не мають квіток. До них належать *мохи* і *папороті* (мал. 120, 4, 5), що зростають на зволжених територіях, а також *водорості*, поширені у водоймах і зволжених місцях суходолу (мал. 120, 6).

Існують рослини *однорічні*, *дворічні* та *багаторічні*. Однорічні встигають протягом одного року вирости й утворити насіння, з якого на наступний рік з'являться нові рослини. В Україні таких рослин багато росте на луках, у степу. Їх вирощують на полях (огірки, гарбузи, кукурудза, помідори), висівають на квітниках (айстри, чорнобривці, петунії).



Мал. 120. Різноманітність рослин: хламідомонада (1), соняшник (2), калина (3), мох (4), папороть (5), водорість спірогіра (6)



Мал. 121. Квіткові рослини

Рослини, у яких від проростання насінини до утворення нового насіння проходить два роки, називають дворічними. Це морква (мал. 122), селера, петрушка, лопух.

До багаторічних рослин належать усі дерева й кущі, а також деякі трав'янисті рослини, як-от: суниці, піони, хризантеми та інші. Вони квітнуть і утворюють плоди понад два роки.

Якщо холодної пори року листя багаторічної рослини опадає, її називають *листопадною*. А якщо листя тримається упродовж року, то таку багаторічну рослину називають *вічнозеленою*.

🍏 **Поміркуй** і наведи приклади листопадних і вічнозелених рослин.

Рослини, які мають лікувальні властивості, належать до групи *лікарських рослин* (мал. 123). Людина використовує різні частини цих рослин для приготування настоянок, сиропів, порошоків. Наприклад, сік подорожника входить до складу засо-



Мал. 122. Морква – дворічна рослина: насіння моркви (а), рослина у перший рік росту (б), вигляд рослини на другий рік росту (в, г)



Мал. 123. Лікарські рослини: нагідки (1), валеріана (2), малина (3), шавлія (4)

бів для лікування кашлю і захворювань шлунка. Для полоскання горла використовують настоянки нагідок і шавлії. Мабуть, і тобі під час лікування застуди доводилося пити трав'яні чаї з додаванням плодів калини, малини, лимона.

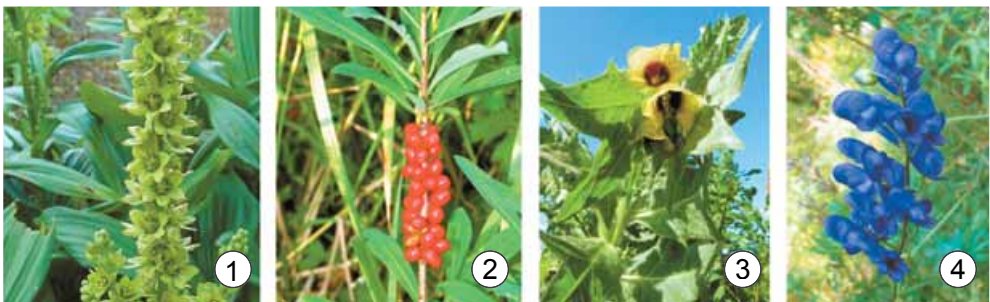
З давніх часів людина вирощує різні рослини для отримання продуктів харчування, одягу, ліків, прикрашання своєї оселі й подвір'я. Такі рослини називають *культурними*. На відміну від них, *дикорослі рослини* у природі ростуть без участі людини.

🍏 **Поміркуй** і назви три культурні рослини і три дикорослі.

• Які рослини належать до отруйних

Існують рослини, які не можна брати до рук, нюхати чи куштувати. Адже вони містять речовини, які в разі потрапляння в організм людини і тварин зумовлюють отруєння і можуть призвести до загибелі. Такі речовини називають отруйними, а рослини, які їх містять, утворюють групу *отруйних рослин* (мал. 124).

Отруйні речовини накопичуються в різних частинах рослини. Високий уміст отруйних речовин у плодах вовчої ягоди і конва-



Мал. 124. Отруйні рослини України: чемериця біла (1), вовча ягода (2), блекота чорна (3), аконіт (4)

лії, у листках блекоти. Є рослини, всі частини яких отруйні. Наприклад, вся рослина аконіту – від кореня до квітки – надзвичайно отруйна, навіть нюхати її небезпечно для здоров'я.

Щоб уникнути отруєння, слід знати отруйні рослини своєї місцевості й не контактувати з рослинами, назви яких тобі невідомі.



Підсумки

- 🍏 Організми нашої планети вчені об'єднують у чотири групи: рослини, тварини, гриби, бактерії.
- 🍏 Основні ознаки рослин – це наявність хлорофілу, який зумовлює зелений колір рослин, здатність утворювати органічні речовини, необхідні для побудови власного тіла.
- 🍏 Рослини об'єднано в групи за різними ознаками.



Сторінка ерудита

До складу багатьох рослин входять пігменти – це речовини, які надають різного забарвлення. Наприклад, пігменти червоного кольору є в коренеплодах буряка і плодах вишні, синього кольору – у квітках волошки і барвінку.

Тобі знайома ситуація: куштуючи ягоди чи фрукти, краплина їхнього соку опиняється на одязі. Відіпрати її не так уже й просто. Та рослинні барвники можуть стати справжнім помічником у приготуванні різних страв. Наприклад, допоможуть зробити різнобарвними тістечка, желе, печиво, морозиво. Страви будуть не лише красиві, а й корисні завдяки вмісту природних пігментів. Варто лише їх видобути з рослини. Зробити це нескладно. Наприклад, щоб отримати барвник зеленого кольору, необхідно листки шпинату пропустити через м'ясорубку. Отриману кашку загорнути у марлю чи бинт і вичавити сік. Це і є харчовий барвник.

Барвники, які мають різні відтінки червоного, можна отримати із соку буряка, червоних ягід вишні, малини.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Як вирізнити рослини з-поміж інших організмів? 2. Назви відомі групи рослин і наведи приклади. 3. Чи зможе людина існувати без рослин? Поясни свою відповідь. 4*. Об'єднай рослини з наведеного переліку на групи, про які йшлося в параграфі: пшениця, ліщина, клен, конвалія, верба, блекота, капуста, троянда, бузок, кріп, смородина, фіалка, груша, шавлія.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Підготуйте повідомлення на тему «Без верби і калини нема України». Для цього доберіть інформацію про ці рослини (до якої групи рослин належать, яке значення мають у природі і житті людини). З'ясуйте, які традиції українського народу пов'язані з вербою та калиною.





§ 35. ТВАРИНИ. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТВАРИН

Тварини дихають, живляться, розмножуються, рухаються, ростуть. Їхнє тіло складається з однієї чи багатьох клітин. Проте всі тварини мають спільні ознаки, за якими їх об'єднали в одну групу.

• Як відрізнити тварину від інших організмів

Головна відмінність тварин від рослин полягає в тому, що вони **живляться готовими органічними речовинами**, що є у складі інших організмів. Одні тварини живляться рослинами. Їх називають **рослиноїдними** (наприклад, заєць, кінь, корова). Ті, хто споживає інших тварин, належать до **м'ясоїдних, або хижаків**, як-от: вовк, лев, сова. Існують **всєїдні** тварини, які можуть живитися рослинною і тваринною їжею, наприклад ведмідь, свиня.

Організм багатоклітинних тварин складається з органів, які мають певне призначення. Наприклад, надходження кисню в організм і виведення з нього вуглекислого газу забезпечують органи дихання. У людини й багатьох інших тварин – це легені, у риб – зябра. За отримання поживних речовин відповідають органи травлення (наприклад, шлунок). Завдяки органам чуттів (очі, ніс, вуха) тварини орієнтуються на території свого існування, вчасно дізнаються про небезпеку чи наявність їжі. Тварини видають різні звуки (наприклад, свист, гарчання). Завдяки звуковим явищам вони вітаються або відлякують ворогів, спілкуються зі своїми дитинчатами тощо.

Важливою ознакою більшості тварин є здатність активно рухатися. Цьому сприяють розвинені м'язи і різноманітні кінцівки. Окремі способи пересування тварин представлено на малюнку 125.

Поруч із рухливими тваринами існують і такі, які майже не рухаються і зовні нагадують рослини або тіла неживої природи (мал. 126).

• Групи тварин

До тварин належать як **одноклітинні** (пригадай їх за мал. 116), так і **багатоклітинні** організми.

Багатоклітинних тварин можна об'єднати у дві великі групи: **хребетні** і **безхребетні** (мал. 127). Наприклад, риби, земноводні, плазуни, птахи, звірі мають внутрішню основу тіла – **хребет**. Вони належать до хребетних тварин.

А такі тварини, як черви, комахи, павуки, равлики хребта не мають, тому вони утворюють групу безхребетних тварин.



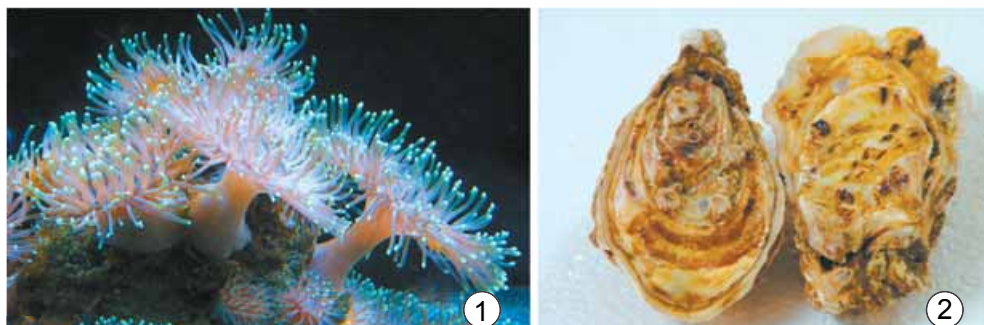
У риб, жаб, ящірок температура тіла змінюється зі зміною температури навколишнього середовища. Їх називають **холодно-кровними тваринами**. Постійну температуру тіла, яка не залежить від температури зовнішнього середовища, мають птахи, звірі й людина. Вони утворюють групу **теплокровних тварин**.

• **Чим небезпечні отруйні тварини**

Серед тварин так само, як і серед рослин, є багато **отруйних** (мал. 128). Вони містять речовини, небезпечні для інших



Мал. 125. Способи пересування тварин

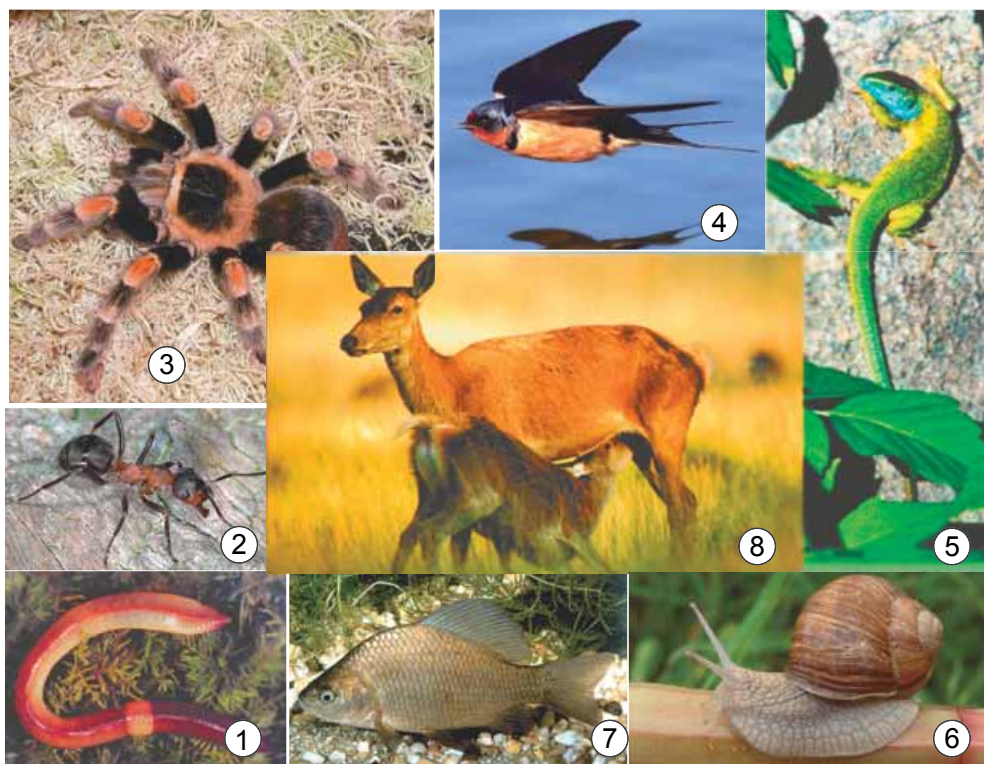


Мал. 126. Актинія (1) й устриця (2) зовні не схожі на тварин

тварин, життя і здоров'я людини. Постраждати від отруйних тварин можна, якщо вони вкусять чи вжальять людину, скуштувавши їх або просто доторкнувшись до покривів їхнього тіла. Дуже болісними є відчуття, коли жалить оса чи бджола. Це тому, що через прокол у шкірі вони вводять свою отруту. Особливо небезпечно для людини, коли її вжальять відразу багато ос і бджіл.

На півдні нашої країни поширені отруйні павуки каракурти і тарангули. Повсюдно в Україні зустрічається гадюка звичайна (мал. 128, 3). Її можна впізнати за особливим візерунком на спині. У Чорному й Азовському морях мешкає риба морський дракон, який боляче жалить отруйними шипами, і медуза коренерот, контакт з якою схожий на опік кропивою.

Щоб убезпечити себе від отруйних тварин, дізнайся, які тварини твоєї місцевості є отруйними. Намагайся уникати зустрічей з ними, а у випадку контакту з отруйною твариною слід негайно звернутися по медичну допомогу.



Мал. 127. Різноманітний світ тварин:
дощовий черв'як (1), мурашка (2), павук птахоїд (3), ластівка (4), ящірка (5),
равлик (6), карась (7), олень (8)



Мал. 128. Отруйні тварини України:
морський дракон (1), каракурт (2), гадюка звичайна (3), бджола (4),
медуза коренерот (5), тарантул (6), оса (7)

• Тварини свійські та дикі

Існують також тварини свійські і дикі. Тварини, яких людина приручила і розводить для своїх найрізноманітніших потреб (для отримання продуктів харчування, одягу тощо), належать до **свійських тварин**. Людина їх доглядає, годує, лікує. (Наведи приклади таких тварин). До свійських також належать коти, собаки, акваріумні риби.

Життя **диких тварин** повністю залежить від навколишнього середовища. Вони самостійно добувають їжу, дбають про новонароджених малят, захищаються від ворогів, споруджують укриття.

Серед диких тварин чимало справжніх друзів людини. Наприклад, птахи. Споживаючи комах і полюючи на мишей і ховрахів, які шкодять культурним рослинам, птахи є надійними захисниками зелених насаджень. Ось чому слід охороняти птахів і піклуватися про них: створювати шпаківні й синичники, не розорювати гнізд, підгодовувати взимку. За цю невелику турботу птахи навесні і влітку віддячать сповна спасінням наших лісів, садів і полів від шкідників.



Підсумки

- Тварини живляться готовими органічними речовинами, споживаючи рослинну чи тваринну їжу.

- 🍏 Більшість тварин рухається, у навколишньому світі вони орієнтуються за допомогою органів чуттів.
- 🍏 Залежно від особливостей будови і способу життя виділяють різні групи тварин.
- 🍏 Слід знати отруйних тварин своєї місцевості, щоб уникнути небезпеки від контакту з ними.



Сторінка ерудита

Тварини з'явилися мільйони років тому. Перші тварини мешкали у воді. За час свого існування вони змінювалися і розселилися по всій планеті. Сучасні тварини – нащадки тих тварин, які колись населяли Землю (мал. 129). Учені з'ясували, що серед тварин минулого були рослиноїдні та хижаки.

Предками сучасних слонів учені вважають мамонтів. Ці тварини були дуже витривалі, мали кудлату довгу шерсть, яка добре захищала їх від холоду. Зріст дорослого мамонта сягав 4 метрів, а маса – 8 тонн. Нині в природничих музеях можна бачити рештки тіла цих колись поширених і на території України тварин.



Мал. 129. Динозавр (1) і мамонт (2) – тварини минулого

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Чим тварини відрізняються від рослин? Що між ними спільного?							
в	2. За допомогою чого тварини орієнтуються в навколишньому просторі? Наведи приклад.							
д	3. Розподіли тварин, зображених на малюнку 127, на групи, про які йшлося в параграфі.							
а	4. На які групи поділяють тварин? Склади розповідь про одну з груп тварин за планом: 1) назва групи тварин; 2) тварини цієї групи; 3) спільні ознаки тварин цієї групи.							
н								
н								
я								



§ 36. ГРИБИ

Зазвичай, коли ми чуємо слово «гриб», то уявляємо звичні для нас гриби, які ми збираємо в лісі чи на луці, як-от: маслюки, печериці чи опеньки. Вони мають шапинку і ніжку, саме їх ми зрізаємо й кладемо до свого кошика. Проте шапинка і ніжка – це лише невелика частина гриба, яку називають **плодовим тілом**. Воно слугує для розмноження. Основне тіло цих грибів міститься в ґрунті й існує не один рік. Воно має вигляд тонких, довгих ниток і називається **грибницею**.

• Чому гриби становлять окрему групу організмів

Тривалий час учені не знали, до якої групи організмів слід віднести гриби. Адже подібно до рослин гриби ведуть прикріплений спосіб життя, проте не мають хлорофілу. А подібно до тварин гриби живляться готовими органічними речовинами. Їх вони поглинають із живих організмів або відмерлих решток тварин і рослин (наприклад, пенька) усією поверхнею тіла. Тому вирішили об'єднати ці організми в окрему групу з назвою **гриби**.

• Їстівні та отруйні гриби

Гриби, які ми звикли бачити в лісі чи на галявині, наприклад білий гриб, належать до **шапинкових грибів**. Розглянь малюнок 130, і зрозумієш, звідки взялася ця назва.

Серед шапинкових грибів багато таких, які вживають у їжу. Це **їстівні гриби** (мал. 131). Проте існують гриби, вживати які не можна в жодному разі, тому що їхнє тіло містить небезпечні (отруйні) для життя людини речовини. Такі гриби називають

отруйними (мал. 132). Смертельно небезпечними є бліда поганка, чортів гриб, гірчичний гриб, червоний і пантерний мухомори.

Нерідко отруйні гриби так схожі на їстівні, що їх важко відрізнити. Запам'ятай золоте правило – **не збирай грибів, яких не знаєш, і тих, що ростуть обабіч доріг і поблизу великих промислових міст**.



Мал. 130. Будова шапинкового гриба

• Різноманітність і значення грибів

Деякі шапинкові гриби (наприклад, підосичники, піддубні) ростуть під



Мал. 131. Їстівні шапинкові гриби: білі (1), маслюки (2), лисички справжні (3), підосичники (4)

деревами певних видів. Грибниці цих грибів обплітають корені дерев. З дерева в грибницю надходять органічні речовини, а від гриба воно отримує воду і неорганічні речовини. Так гриби і дерева допомагають одне одному.

Тобі, напевно, доводилося бачити вкритий цвіллю хліб. Це «робота» грибів, зокрема мукора (мал. 133). Гриби, які утворюють подібну цвіль, об'єднали в групу *цвілевих грибів*. Через їхню діяльність продукти псуються, стають неїстівними. Якщо в пакеті чи хлібниці був цвілий хліб, не можна класти туди свіжий хліб. Адже він швидко вкриється цвіллю.

Існують *гриби-паразити*, які оселяються на рослинах. Наприклад, трутовики на стовбурах дерев (мал. 134) або сажка, що оселяється на качанах кукурудзи (мал. 135). Живлячись органічними речовинами рослин, ці гриби дуже їм шкодять.



Мал. 132. Отруйні шапинкові гриби: біла поганка (1), пантерний (2) і червоний (3) мухомор



Мал. 133. Мукор –
цвілевий гриб

Окрему групу грибів становлять *дріжджі*, які через малі розміри важко побачити без мікроскопа (мал. 136). Упродовж століть людина використовує їх при випіканні хліба, для приготування квасу і пива. Пекарські дріжджі додають у тісто, щоб зробити його пухкішим.

Роль грибів у природі дуже важлива. Серед них є такі, які перетворюють органічні речовини відмерлих організмів на неорганічні. Завдяки цьому ґрунт збагачується необхідними для рослин поживними речовинами.

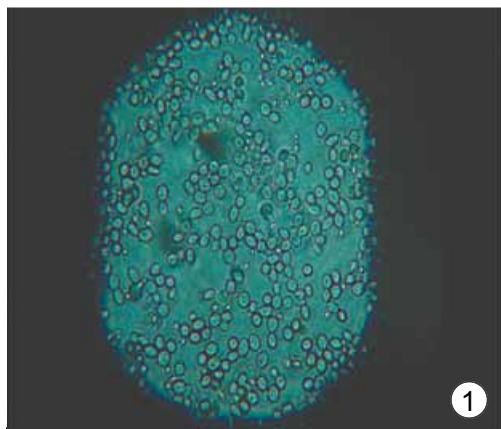
Грибами живляться чимало мешканців лісу, наприклад різноманітні комахи, білки, кабани, птахи. Та й людина не відмовля-



Мал. 134. Паразитичні гриби-трутовики на
стовбурі дерева



Мал. 135. Кукурудза, вражена
сажковим грибом



Мал. 136. Дріжджі: 1 – під мікроскопом, 2 – пекарські

ється від приготування страв з грибами. Завдяки сучасним технологіям вирощують печериці, гливи, які залюбки споживають у різних країнах.



Підсумки

- 🍏 До грибів належать організми, які ведуть прикріплений спосіб життя, живляться готовими органічними речовинами.
- 🍏 Найбільш відомі – шапинкові гриби, серед яких є їстівні та отруйні.
- 🍏 Щоб уникнути отруєння грибами, необхідно дотримуватися правил їх збирання.
- 🍏 Крім шапинкових грибів, існують гриби-паразити, цвілеві гриби, дріжджі.
- 🍏 Розкладаючи рештки відмерлих рослин і тварин, гриби поповнюють запаси неорганічних речовин ґрунту, які необхідні рослинам.



Сторінка природодослідника

Практичне заняття. Визначення назв найбільш поширених в Україні рослин, грибів, тварин за допомогою атласів-визначників, електронних колекцій.

Мета: розвивати навички роботи з атласами-визначниками; навчитися визначати назви найбільш поширених в Україні рослин, грибів, тварин.

Обладнання, матеріали: гербарні зразки рослин, зображення (фотографії, малюнки) найпоширеніших в Україні рослин, грибів і тварин, атласи-визначники та електронні колекції рослин, тварин, грибів.

Завдання 1. Розглянь запропоновані гербарні зразки рослин, зображення рослин, тварин, грибів. Зверни увагу на їхню форму, забарвлення, розміри.

Завдання 2. Установи назви досліджуваних організмів, користуючись атласами-визначниками, електронними колекціями.

Завдання 3. Запиши назви визначених рослин, грибів і тварин. Дізнайся, які з них є у твоїй місцевості.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Назви ознаки грибів.							
в	2. Склади схему «Різноманітність грибів», у якій зазнач групи грибів з § 36.							
д	3. Наведи приклади їстівних грибів. Чим небезпечні отруйні гриби?							
а	4. Яке значення грибів: а) у природі; б) для людини?							
н	5. Сформулюй три правила збирача грибів і поясни кожне з них.							
н								
я								



Попрацюйте в групах

Учні сперечалися щодо грибів. Одні школярі стверджували, що в природі немає шкідливих грибів, а інші – що шкідливих грибів багато і їх слід знищувати. А як вважаєте ви?





§ 37. БАКТЕРІЇ

Крім рослин, тварин і грибів існує ще одна група організмів – **бактерії**. Усі представники бактерій мають надзвичайно малі розміри, тож побачити їх можна лише в мікроскоп. Тому їх ще називають мікроорганізмами. Бактерії – найдавніші організми на Землі.

• Де мешкають бактерії

Бактерії мешкають всюди – у воді, ґрунті, різних організмах, у повітрі, яким дихає людина, на різних предметах, у тілі рослин, тварин, людини. Представники бактерій єдині серед організмів, які здатні жити в гарячих джерелах і в льодовиках.

• Хто такі бактерії

До бактерій належать переважно одноклітинні організми різної форми, наприклад кулясті, паличкоподібні (мал. 137). Від рослин, тварин і грибів **бактерії** відрізняються тим, що їхні клітини *не мають ядра*.

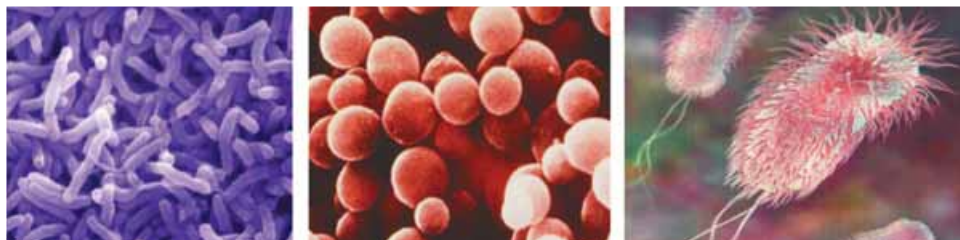
Як усі живі організми, бактерії живляться, дихають, ростуть, розмножуються.

Більшість бактерій живиться органічними речовинами відмерлих організмів або їхніх частин, наприклад опалим листям. Унаслідок цього ґрунт збагачується неорганічними речовинами, необхідними для живлення рослин. Така діяльність **бактерій** корисна для живої природи.

Потрапивши у сприятливі умови, бактерії дуже швидко розмножуються. Наприклад, скисання молока – результат швидкого розмноження бактерій, які в нього потрапили.

• Яка користь від бактерій

Діяльність одних бактерій має добрі для людини і природи наслідки, діяльність інших – ні. Як зазначалося вище, частина бактерій руйнує відмерлі рештки організмів. При цьому ґрунт



Мал. 137. Різноманітність форм бактерій

поповнюється неорганічними речовинами, потрібними для рослин. Існують бактерії, які створюють органічні речовини ґрунту. Тож завдяки бактеріям на планеті не накопичуються рештки відмерлих рослин, тварин, грибів, а ґрунт збагачується необхідними для рослин речовинами.

У кишечнику людини живуть бактерії, які утворюють необхідні вітаміни і захищають її від інших бактерій, які є шкідливими для здоров'я. Існують бактерії, які перетворюють молоко на сметану, кефір, сир, допомагають у виготовленні йогуртів, деяких сортів твердого сиру (мал. 138).



Мал. 138. Продукти харчування, створені за участю бактерій

Спостерігати діяльність молочнокислих бактерій ти зможеш і вдома. Для цього у домашніх умовах нескладно дослідити вплив бактерій на скисання молока.

Для цього знадобляться 3 прозорі склянки, молоко коров'яче кип'ячене і некип'ячене. Необхідно у склянки налити по півсклянки молока таким чином: у склянку № 1 – некип'ячене молоко, у склянки № 2 і № 3 – кип'ячене. Склянки № 1 і № 2 залишити відкритими, а склянку № 3 щільно закрити кришкою. Потім поставити їх поруч у тепле місце на 1–2 доби і спостерігати за їхнім вмістом. Зміни, що відбуваються з молоком, свідчать про його скисання.

При цьому найшвидше молоко скисне у склянці № 1 (*поміркуй і спробуй пояснити чому*).

• Чим можуть зашкодити бактерії

Бактерії можуть завдавати і шкоди. Наприклад, вони можуть житися продуктами харчування – м'ясом, рибою тощо, через що ці продукти псуються.

Крім цього, особливу небезпеку для людини становлять хвороботворні бактерії, які спричинюють різні захворювання, наприклад ангіну, пневмонію. Дизентерію та холеру, які називають хворобами брудних рук, також спричинюють бактерії. Тому **пам'ятай, що перед споживанням їжі потрібно завжди ретельно мити руки**. Стеж, щоб посуд був завжди чистим.

Серед хвороботворних бактерій багато таких, які гинуть від сонячних променів, не витримують кип'ятіння. Тож провітрювання приміщень, кип'ятіння речей, якими користувалася хвора



людина, допоможуть зменшити ризик потрапляння хвороботворних бактерій в організм. Від хворої людини бактерії можуть поширюватись через особисті речі, під час кашлю і чхання.

 **Пригадай** з основ здоров'я, до яких запобіжних заходів треба вдатися, щоб захистити себе і навколишніх від поширення хвороботворних мікроорганізмів.

Сосна, ялина та інші хвойні рослини виділяють речовини, які знижують кількість хвороботворних бактерій. Через це повітря в хвойних лісах має лікувальні властивості. Ось чому поблизу дитячих таборів, санаторіїв часто побачиш хвойні дерева. А прогулянка хвойним лісом корисна і дорослим, і дітям.



Підсумки

-  До бактерій належать переважно одноклітинні організми різної форми.
-  Бактерії мешкають усюди – у воді, ґрунті, різних організмах, у повітрі, на різних предметах.
-  Серед бактерій є корисні та шкідливі для людини.



Сторінка природодослідника

Практичне заняття. Ознайомлення з найпоширенішими й отруйними рослинами, грибами і тваринами своєї місцевості.

Мета: ознайомитися з представниками рослин, грибів і тварин, найпоширенішими у своїй місцевості та отруйними.

Обладнання, матеріали: гербарні зразки рослин, колекції та фото тварин, муляжі грибів, зображення (фотографії, малюнки) найпоширеніших й отруйних рослин, грибів і тварин своєї місцевості (див. Додатки).

Завдання 1. Розглянь запропоновані вчителем зображення чи гербарні зразки рослин, прочитай їхні назви. Дізнайся, де вони зростають (на лісовій галявині чи на березі водойми, затінених місцях чи добре освітлених). Чи є серед цих рослин отруйні?

Завдання 2. Серед виданих зображень і муляжів грибів знайди їстівні та отруйні, прочитай їхні назви. Зверни увагу на колір шапки, форму плодового тіла цих грибів. Дізнайся про місця їхнього зростання.

Завдання 3. Розглянь видані вчителем колекції, опудала, зображення тварин і прочитай їхні назви. Опиши одну з тварин своєї місцевості. Для цього зазнач, як називається тварина, де вона мешкає, якого кольору покриви тіла, чим живиться.

Завдання 4. Запиши назви найпоширеніших і отруйних рослин, грибів і тварин своєї місцевості.

Зроби висновки, давши відповіді на запитання:

Які рослини, гриби і тварини найпоширеніші у твоїй місцевості? Чи є серед них отруйні? Запам'ятай їхні назви і зовнішній вигляд. Як слід поводитися у природі, щоб не завдати шкоди рослинам, тваринам, грибам і не постраждати від отруйних організмів, які мешкають у твоїй місцевості?





Сторінка ерудита

На коренях деяких рослин, наприклад конюшини і гороху, можна побачити невеличкі бульбочки. Їх утворюють особливі бактерії, які дружно співіснують з рослиною упродовж її життя. Наскільки небезпечна для рослин і бактерій така тісна «дружба»? Виявляється, вона взаємовигідна. Бульбочкові бактерії здатні перетворювати азот повітря на сполуки Нітрогену, які необхідні рослині для утворення білків. Тож бактерії допомагають рослинам у їхньому живленні. Рослина ж постачає бактеріям поживні органічні речовини.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які організми належать до бактерій? Де вони мешкають? 2. Опиши ознаки бактерій. 3. Чому бактерії називають невидимими помічниками планети? 4. Уяви ситуацію: на планеті зникли бактерії. До чого це призведе? 5. Яких правил слід дотримуватися, щоб не занедужати на хворобу, спричинену хвороботворними бактеріями?							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Допоможуть дорослі

З додаткових джерел (довідників, хрестоматій, Інтернет-ресурсів) дізнайся більше про значення бактерій і склади таблицю «Роль бактерій у житті людини». Одержаною інформацією поділися з дорослими членами твоєї родини.



§ 38. СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ. ЧИННИКИ НЕЖИВОЇ ПРИРОДИ: СВІТЛО, ПОВІТРЯ

• Які умови забезпечують існування життя на Землі

Серед планет Сонячної системи тільки Земля населена організмами. Чому це можливо? Тому що на нашій планеті сформувалися всі умови, необхідні для існування життя. Це наявність води, повітря, достатньої кількості світла і тепла.

Розглянемо, що вплинуло на виникнення названих умов саме на нашій планеті. Як відомо, Земля віддалена від Сонця на 150 мільйонів кілометрів. Така відстань виявилася придатною для того, щоб на нашій планеті було достатньо води в рідкому агрегатному стані. Учені вважають, що якби наша планета перебувала на кілька мільйонів кілометрів ближче до Сонця, то вода перетворилася б на пару. А якби на 10–15 мільйонів кілометрів далі, то Земля вкрилася б льодом.

Світло і тепло, необхідні для існування організмів, Земля отримує від Сонця. Повітряна оболонка нашої планети містить азот, а



також кисень, необхідний для дихання, і вуглекислий газ, який потрібний рослинам для живлення. Також повітряна оболонка Землі надійно захищає нашу планету від перегрівання й охолодження.

У різних куточках нашої планети умови існування дуже відрізняються. Тому всі організми мусять пристосовуватися до такого різноманіття і обирати для свого існування найбільш сприятливі умови. Адже саме за сприятливих умов організми добре ростуть, розвиваються, розмножуються.

• Що таке середовище життя

Усе, що оточує організм (різноманітні тіла і явища природи) і впливає на нього, називають *середовищем життя* (або *середовищем існування*). Основні середовища життя організмів нашої планети представлено на мал. 139. Докладніше про них ти дізнаєшся з наступних параграфів.

Умови навколишнього середовища, що впливають на організми, називають *чинниками середовища*. Розрізняють *чинники неживої природи* і *чинники живої природи*.

Окрему групу чинників становлять різні *впливи діяльності людини* на організми (мисливство і рибальство, озеленення міст, висушування боліт, вирубування лісів).

• Про чинники неживої природи

Розглянемо, яке значення для організмів мають чинники неживої природи: *вологість, температура, повітря, освітленість*.



Мал. 139. Наземно-повітряне (1), водне (2) й ґрунтове (3) середовища життя на Землі

Вологість повітря і ґрунту має важливе значення в житті організмів, адже вода потрібна всім істотам на Землі. Вона входить до складу кожної клітини, в організмах вона розчиняє поживні речовини і транспортує їх до всіх органів. А для багатьох організмів вода – середовище життя.

Температура є важливим чинником поширення організмів на Землі. На полюсах планети, де тепла мало і панують низькі температури, живих істот майже немає. З наближенням до екватора температура підвищується і кількість живих істот зростає.

Повітря є джерелом кисню і вуглекислого газу (пригадай значення їх для організмів). Для існування рослин, тварин і людини важливо, щоб повітря було чистим, тобто не містило речовин, шкідливих для здоров'я. У великих містах, поблизу автомагістралей, деяких заводів і фабрик у складі повітря містяться шкідливі речовини. Їх надходження в організм здатне спричинити небезпечні хвороби людини, тварин і рослин.

Світло потрібне для утворення зеленими рослинами органічних речовин. А без них, як відомо, існування більшості організмів нашої планети було б неможливим. Про те, як світло впливає на ріст рослин, ти вже знаєш з дослідів, наведеного на сторінці природодослідника в параграфі 2 (див. стор. 13). Багатьом тваринам і людині світло допомагає краще орієнтуватися в середовищі життя, зокрема розрізнити предмети.

• Як організми пристосовуються до різного освітлення

Освітленість – важливий чинник неживої природи, але різним організмам потрібна неоднакова кількість світла. Так, одні рослини ростуть на добре освітлюваній території, інші надають перевагу затіненим місцям, де світла небагато.

Найвиразнішим пристосуванням рослин до різного освітлення є розміри листка. У тіньолюбного воронячого ока (мал. 140, 1), який росте в затінених ділянках лісу, листки великі, щоб уловлювати більше світла. Листки світлолюбних рослин дрібніші, а блискуча поверхня деяких з них (мал. 140, 2) відіграє роль дзеркала – відбиває сонячні промені.

Для багатьох тварин і людини світло є необхідною умовою бачення, орієнтації у просторі. Саме світлої частини доби активно поведуться муха, сокіл, олень та інші денні тварини. А от кажани, сови, їжаки ведуть нічний спосіб життя. У багатьох нічних тварин краще розвинений нюх, ніж зір. Шукати здобич і ховатися від ворогів у темряві їм допомагає не зір, а добре розвинені нюх і слух.





Мал. 140. Тінюлюбна рослина вороняче око (1), світлолюбна рослина магнолія (2)

• Повітря в житті організмів

Як відомо, у повітрі міститься кисень, необхідний організмам для процесів обміну речовин і енергії. І організми пристосувалися до забезпечення себе киснем з повітря. Наприклад, в організм рослини він потрапляє через спеціальні отвори в листках, а в організм тварини – завдяки різноманітним органам дихання.

У складі повітря є також вуглекислий газ, який необхідний рослинам для утворення органічних речовин. А от багатьом тваринам і людині його підвищений вміст у повітрі шкідливий. У людей погіршується самопочуття, може статися запаморочення.

Повітря забезпечує розселення рослин і тварин. Так, з вітром переносяться на різні відстані насіння і плоди. Для цього вони мають різноманітні пристосування, як-от парашутики в насінні кульбаби, крилатки в плодах клена. Проте сильний вітер може завдати шкоди організмам, наприклад зламати рослину або вирвати її з коренем. Запобігти цьому допомагають міцний стовбур у дерев, гнучкі гілки в кущів, розвинений корінь. На Землі є території, де постійно дмуть сильні вітри. Тому рослини цих територій невисокі або мають подушкоподібну форму. Вони ніби притиснені до поверхні, що допомагає їм витримувати дію вітру.



Підсумки

- 🍏 На планеті Земля сформувалися всі необхідні умови для існування життя: наявність води, повітря, достатньо світла і тепла.
- 🍏 Середовищем життя називають усе, що оточує організм і впливає на нього. Розрізняють наземно-повітряне, водне і ґрунтове середовище життя.
- 🍏 Умови середовища, які впливають на організми, – це чинники середовища. Розрізняють чинники неживої природи і чинники живої природи.
- 🍏 До чинників неживої природи належать освітленість, вологість, температура, повітря.

🍏 Організми мають певні пристосування до впливу різного освітлення і використання повітря.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які умови життя на планеті Земля?							
в	2. Що називають чинниками середовища?							
д	3. Назви чинники неживої природи. Як вони впливають на організми?							
а	4. Як організми пристосовуються до різного освітлення?							
н	5*. Майже після кожного уроку вчитель провітрює кабінет, у якому тривало заняття. Чому щоразу це необхідно робити?							
н	6. Склади три запитання до поняття «чинники середовища» і постав їх однокласникам на наступному уроці природознавства.							
я								



§ 39. ВОДА І ТЕПЛО В ЖИТТІ ОРГАНІЗМІВ. ПЕРІОДИЧНІ ЗМІНИ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

Рослини, тварини, гриби, різноманітні мікроорганізми не можуть існувати без води. Проте в різних куточках нашої планети кількість життєво необхідної води неоднакова.

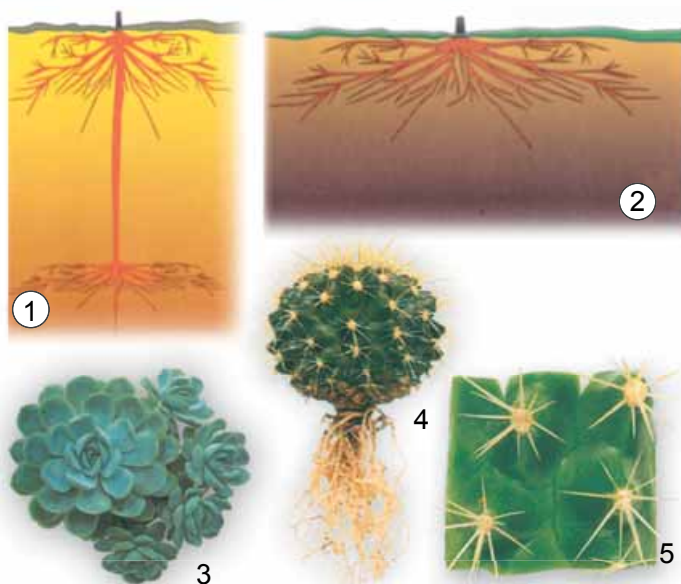
• Пристосування організмів до умов різного зволоження

Мешканці посушливих територій планети живуть в умовах недостатньої кількості води. А мешканці заболочених місцевостей, навпаки, постійно перебувають в умовах надмірного зволоження. Тому всі організми на земній кулі мусять пристосовуватися до існування в різних умовах зволоження.

Наприклад, рослини по-різному пристосовуються до зростання в умовах недостатнього зволоження. Одним рослинам (мал. 141, 1) допомагає виживати довгий корінь, що проникає на значні глибини, дістаючи воду з глибоких шарів ґрунту. Корінь інших рослин (мал. 141, 2) розгалужується у верхніх шарах ґрунту, щоб вбирати якнайбільше вологи після дощу. Є рослини, які запасають воду в м'ясистих листках і стеблах (мал. 141, 3). Рослини, крім того, мають різні пристосування для зменшення втрати води під час випаровування. Наприклад, у ковили листки вузькі й шорсткі, у кактусів вони перетворилися на колючки (мал. 141, 5). А рослинам, що зростають в умовах підвищеної вологості (як-от, на берегах річок, болотах), навпаки, потрібно багато випаровувати води. У цьому їм допомагає особлива будова листків.

У тварин, які мешкають у посушливих місцевостях, є різні пристосування до підтримання необхідного вмісту води в організмі та економного її витрачання. Так, верблюд може не споживати





Мал. 141. Пристосування рослин до недостатнього зволоження: 1 – довгий корінь; 2 – розгалужений корінь; 3 – м'ясисті листки; 4 – м'ясисте стебло; 5 – листки у вигляді колючок

воду тривалий час, бо п'є одразу велику її кількість (за лічені хвилини він здатен випити понад 100 л води). А ще він одержує воду в результаті хімічних реакцій, які відбуваються із жиром, накопиченим у горбах. Ховрахи отримують воду, споживаючи соковиті частини рослин. Комахи утримують вологу в організмі за допомогою особливих покривів тіла.

• Пристосування організмів до низьких і високих температур

Тепло – необхідна умова існування організмів. Коли температура повітря збільшується, листки рослин випаровують більше води. Завдяки цьому знижується температура тіла рослини.

Деякі пристосування тварин до високих температур тобі відомі. Пригадай, як спекотного літнього дня собаки висовують язика. З його поверхні випаровується волога, і це сприяє охолодженню тіла тварини. У людини перегріванню тіла запобігає виділення поту.

Звірі і птахи зберігають тепло за допомогою густої шерсті чи пір'я. Тварини, які живуть у холодних океанічних водах або в місцевості з дуже низькою температурою повітря (наприклад, кити, моржі, білі ведмеді), мають чималі запаси підшкірного жиру (мал. 142, 2). Мешканці холодної Антарктиди – пінгвіни збираються у великі групи: так їм легше витримувати лютий мороз (мал. 142, 1).



Мал. 142. Пристосування тварин до низької температури

Якщо денна температура повітря дуже висока, різноманітні павуки, ящірки, тушканчики ховаються у норі або зариваються в пісок. А коли температура повітря знижується, вони виходять на полювання.

• Періодичні зміни середовища й організми

З рухом нашої планети навколо Сонця і навколо своєї осі пов'язані такі явища природи, як зміни пір року і чергування дня і ночі. Вони супроводжуються змінами умов середовища. Наприклад, у помірних широтах узимку температура повітря знижується, а влітку вона досить висока; кількість світла вдень значно більша, ніж уночі. Такі зміни повторюються через певні проміжки часу (один рік, один день), які називають *періодами*. Тому зміни у природі, пов'язані із цими періодами, називають *періодичними*.

• Як організми пристосовуються до зміни дня і ночі

Кількість світла світлої і темної пори доби різна, тож зміна дня і ночі також впливає на поведінку живих істот. Так, є рослини, які на ніч стуляють листки (квасениця) чи пелюстки квіток (кульбаба). Інші, навпаки, розкривають квітки саме вночі, наприклад матіола, коли вилітають нічні метелики.

Більшість тварин активні вдень і відпочивають уночі. Наприклад, яструб і сокіл активно шукають здобич удень, коли світла достатньо. Сова і кажан добре бачать у темряві, тож полюють уночі. Активність тварин пустелі вночі й відпочинок у затінених місцях спекотної днини – це пристосування до періодичних змін температури й вологості.

• Як організми пристосовуються до змін пір року

Для живої природи України особливе значення мають сезонні зміни, пов'язані зі змінами пір року. Особливо важким періодом для рослин і тварин є зимові холоди.

Для тварин України осінь – це період, коли вони активно готуються до несприятливих умов зими. Білка робить запаси їжі в дуплах, корі дерев, навіть виринає в ґрунті ямки. У такі «комірчини» білка приносить горіхи, жолуді, гриби, різноманітне насіння, засушених комах. У багатьох тварин (лисиці, вовка та інших) густішає хутро, а в зайця білого воно ще й змінює колір. Їжак зносить до нори сухе листя і м'який лісовий мох. Так він готує собі гніздо для зимівлі (мал. 143).

Як відомо, восени день коротший, ніж улітку. Скорочення довжини світлового дня слугує рослинам сигналом: слід скидати листки. Це явище називають *листопадом*. Якби листяні дерева не скидали листки, вони б загинули від недостатньої кількості вологи. Адже взимку рослина не може вбирати вологу з промерзлого ґрунту, а листки продовжували б її випаровувати.

Отже, листопад – пристосування рослини до зменшення випаровування води взимку. Чому ж немає листопаду у хвойних рослин – сосни і ялини? Виявляється, їхні листочки мають дуже маленьку поверхню, вкриті щільною шкірочкою і шаром воску. Це захищає хвойні рослини від надмірного випаровування.

Взимку дерево не росте, не утворює поживних речовин, не цвіте. Воно ніби засинає. Такий стан рослин називають *станом зимового спокою*.

Пережити голодну зиму бурому ведмедю допомагає сплячка. У цей час він не рухається, температура його тіла знижується, а робота серця і легенів уповільнюється. Ведмідь не харчується, то чому ж він не гине? Життя ведмедя підтримується за рахунок хімічних реакцій, що відбуваються із жиром, який тварина накопичувала, готуючись до холодів. Часто ведмедя у сплячці зображують так, ніби він смоче лапу. Робить він це не від голоду, а щоб зволожувати пересихаючі підошви лап і згризати на них ущільнені ділянки.



Мал. 143. Тварини готуються до зими



Мал. 144. Перелітні птахи ластівки (1) і гуси (2) відлітають у місцевості зі сприятливішими умовами життя

З настанням зими птахи потерпають не лише через холод, а й через голод. Зникають комахи, насіння і плоди, якими вони живляться. До того ж замерзають водойми, де мешкають водоплавні птахи. Тому багато птахів (ластівки, зозулі, качки, гуси, солов'ї, журавлі та інші) на зимівлю відлітають у місцевості зі сприятливішими умовами життя (мал. 144). Там достатньо тепла, води, корму. Птахів, які здійснюють такі перельоти, називають *перелітними*. Під час перельотів птахи роблять зупинки для відпочинку і годівлі.

Першими відлітають комахоїдні птахи, наприклад ластівки. Наприкінці вересня і в жовтні вони утворюють великі зграї і збираються у вирій. Зграї міських ластівок можна побачити восени на електричних дротах.

Найпізніше відлітають птахи – мешканці водойм, узбереж і боліт. Це дикі качки і гуси, лебеді й журавлі та інші. Вони збираються у вирій, коли водойми починають замерзати. Птахи шикуються клином і летять на значній висоті, сповіщаючи про себе голосним курликанням.

Навесні Сонце починає більше зігрівати Землю, жива природа прокидається. І птахи повертаються з теплих країв. Першими до нас прилітають лелеки, жайворонки і гуси. Здавна українці вважали, що саме вони приносять весняне тепло. Із зимових укриттів виходять погрітися на сонечку комахи і звірі, торують шлях до сонця і тепла первоцвіти, на деревах і кущах розкриваються листочки.

Літньої пори умови середовища життя багатьох тварин найбільш сприятливі. Тож вони активно живляться, ростуть, народжують потомство, доглядають за ним. А восени знову починають готуватися до зими.



Підсумки

- 🍏 Організми мають різні пристосування до умов різного зволоження, до дії високих і низьких температур.



- 🍏 У природі відбуваються періодичні зміни умов середовища, зокрема зміна дня і ночі, чергування пір року.
- 🍏 Листопад, зимова сплячка, зміна забарвлення хутра, перельоти птахів – пристосування організмів до періодичних змін умов середовища життя.



Сторінка природодослідника

Проведи дослідження, щоб виявити у кімнатних рослин пристосування до зменшення випаровування води. Для цього уважно розглянь кімнатні рослини в класі чи вдома. Які з них мають пристосування до зменшення випаровування води (наприклад, опушені листки, колючки або листки, вкриті шаром воскоподібної речовини)? З'ясуй назви цих рослин, по можливості сфотографуй їх, склади розповідь про виявлені пристосування. Дізнайся, як часто потрібно поливати ці рослини.

Ознайом однокласників із результатами проведеного дослідження.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Розкажи про значення води і тепла для рослин і тварин? 2. Які пристосування мають рослини і тварини, щоб урятуватися від перегрівання і забезпечити себе водою? 3. Що допомагає тваринам, зображеним на малюнку 142, виживати в умовах низьких температур? 4. Як ти вважаєш: в яких умовах росте рослина, яка має довгий корінь і опушені листки? Поясни свою думку. 5. Як тварини і рослини пристосовані до періодичних змін умов середовища? Наведи приклади таких пристосувань.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Складіть кросворд на одну з тем: «Чинники неживої природи й організми», «Природа восени», «Зимовий спокій організмів», «Весняна пора». Обміняйтеся складеними кросвордами у класі і влаштуйте змагання, яка група найшвидше розв'яже кросворд.



§ 40. НАЗЕМНО-ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЙОГО МЕШКАНЦІ

Живі організми населяють різні середовища життя: наземно-повітряне, водне, ґрунтове. Найрізноманітнішим за своїми умовами є наземно-повітряне середовище.

• Умови існування організмів у наземно-повітряному середовищі

У наземно-повітряному середовищі провідну роль серед чинників неживої природи відіграє освітленість, температура, вологість, газовий склад повітря.



На відкритій місцевості, у дуплі чи печері кожного мешканця наземно-повітряного середовища оточує повітря. Кількість світла і кисню в наземно-повітряному середовищі достатня, але буває відчутною нестача води. Особливо це відчувають мешканці посушливих районів планети. Характерною ознакою наземно-повітряного середовища є зміни температури. У нашій країні вони спостерігаються кожної пори року та впродовж доби.

🍏 Пригадай, як тварини і рослини суходолу пристосовуються до життя в умовах недостатньої кількості води, різного освітлення, змін температури протягом року.

• Життя рослин і тварин у наземно-повітряному середовищі

У багатьох наземних тварин добре розвинені зір, слух і нюх. Достатня освітленість наземно-повітряного середовища допомагає їм добре орієнтуватися завдяки зору. Наприклад, сокіл може побачити мишеня на полі з висоти в кількасот метрів.

У повітрі швидко поширюється звук, тож наземні тварини використовують для спілкування різноманітні звукові сигнали. Наприклад, побачивши наближення хижого птаха чи звіра, ховрахи свистять. Для інших ховрахів це сигнал – сховатися в нору і причаїтися. Іще приклад: якщо гусенята розбрелися, гуска починає видавати голосні звуки, а за мить до неї приєднується й гусак. Це триває доти, доки гусенята на повернуть-ся до батьків.

Тварини наземно-повітряного середовища спілкуються також за допомогою запахів. Адже завдяки дифузії запахи добре поширюються в повітрі і сприймаються тваринами, у яких добре розвинений нюх. Наприклад, наземні хижаки вовк і лисиця дізнаються про наближення здобичі за її запахом. Собака може не впізнати господаря по ході чи вбранні, але обов'язково відчує його запах.

Рослини з наземно-повітряного середовища отримують сонячне світло й вуглекислий газ, необхідні для утворення органічних речовин, і кисень для дихання.

У деяких рослин плоди і насіння поширюються вітром. Для цього існують різноманітні пристосування. Це і крильця, і летючки та інші (мал. 145).

• Про тих, хто бігає, стрибає і повзає

Мешканці наземно-повітряного середовища пересуваються і в повітрі, і по землі. Для цього вони мають різноманітні пристосування.

Наземні тварини бігають, стрибають (мал. 146). Це забезпечується різною будовою їхніх кінцівок. Наприклад, олень і кінь





Мал. 145. Пристосування плодів до поширення в повітрі

бігають, спираючись на пальці. Вони вкриті твердим чохлом, що називається копитом. За цією ознакою виокремлено групу копитних тварин. Широкі копита і довгі ноги лося дають йому змогу рухатися по заболоченій місцевості. Менші і вузьчі копита диких кіз допомагають їм підніматися крутими кам'янистими скелями.

Стрибками переміщуються зелений коник, жаба, заєць, кенгуру. У цьому їм допомагають задні кінцівки, які сильніші й довші за передні (мал. 146).

Вигинаючи хвилеподібно гнучке тіло, повзають змії.

• Народжені літати

У повітрі значну частину життя проводять птахи, метелики, мухи та інші тварини. Літати їм допомагають крила. Серед звірів



Мал. 146. Тварини – мешканці наземно-повітряного середовища

тільки кажани мають крила і здатні до активного польоту. Інші представники звірів лише на деякий час можуть затриматись у повітрі, коли перестрибують з дерева на дерево. Наприклад, у білки летяги з боків тіла є широкі складки шкіри, які вона розправляє у повітрі й використовує як парашут.

Розглянь на малюнку 147 приклади пристосувань тварин для пересування в повітрі.

Птахи – особлива група тварин, здатних до польоту, переміщення по землі й воді. Зверни увагу на те, що серед сучасних мешканців наземно-повітряного середовища, здатних до польоту, немає тварин з великою масою. Ясна річ, значна маса заважала б тварині піднімати своє тіло в повітря і рухатися в ньому. Якщо літаючі комахи маленькі й легенькі, то птахи набагато важчі. Проте вони легко піднімаються у височінь, вправно долають повітряні течії, а деякі ще й полюють у повітрі. Злітати в повітря й переміщуватися в ньому птахам допомагають не лише крила. Сприяє польоту пір'я і повітря, яке є в порожнинах кісток. Це робить птаха легшим.

Докладніше про те, як птахи пристосовуються до польоту, ти дізнаєшся на уроках біології.



Мал. 147. Пристосування тварин до руху в повітрі



Підсумки

- 🍏 Умови наземно-повітряного середовища досить різноманітні. Провідну роль серед чинників неживої природи тут відіграє освітленість, температура, вологість, газовий склад повітря.
- 🍏 Характерною ознакою наземно-повітряного середовища є відчутні зміни температури впродовж доби і протягом року.
- 🍏 Умови наземно-повітряного середовища сприятливі, тому світ його мешканців різноманітний.
- 🍏 Тваринам наземно-повітряного середовища властиві різні способи переміщення, у них розвинені зір, слух, нюх.
- 🍏 Тварини в наземно-повітряному середовищі для орієнтації у просторі використовують органи зору, слуху, нюху.



Сторінка ерудита

За формою дзьоба птаха можна визначити, чим він живиться. Спробуємо це зробити за малюнком 148. Так, у снігура (мал. 148, 1) дзьоб короткий і товстий. Це свідчить про те, що птах живиться насінням і таким дзьобом руйнує міцну шкірочку. Яструб (мал. 148, 2), орел, сова – хижі птахи. Їхні гострі загнуті донизу міцні дзьоби допомагають розривати здобич. У лелеки (мал. 148, 3) довгий прямий, іноді трохи загнутий догори дзьоб. Ним легко ловити й утримувати слизьку рибу, жаб. Ластівка ловить комах на льоту, тому її дзьоб короткий, але широкий.



Сторінка природодослідника

З'ясуй, чи добре розвинений в кішки слух і нюх.

Увага! Для виконання завдання використовуй тільки знайому тобі тварину, яка поводить себе не вороже.

Дія 1. З'ясуй, чи добре кішка чує. Поклич кішку пошепки, пошаруди легенько папірцем. Як поводить себе кішка?



Мал. 148. Птахи: снігур (1), яструб (2), лелека (3)

Дія 2. Визнач, чи гарний у кішки нюх. Для цього загорни в аркуш паперу окремо шматочок м'яса або риби, шматочок хліба, печиво. Розклади перед кішкою ці згортки. Чи змінюється поведінка кішки? Як саме?

Зроби висновок, чи добре розвинені в кішки слух і нюх. Як вони допомагають орієнтуватися цьому мешканцю наземно-повітряного середовища?

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які умови існування організмів у наземно-повітряному середовищі? 2. Наведи приклади пристосування організмів до життя в наземно-повітряному середовищі. 3. Як переміщуються тварини суходолом? Наведи приклади. 4. Які тварини здатні до польоту? Що допомагає їм переміщуватися в повітрі? 5*. Використовуючи малюнки 145, 146, 147, склади план розповіді про різноманітність мешканців наземно-повітряного середовища.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Дізнайтеся, які птахи відвідують дерева на подвір'ї вашої школи. Для цього впродовж тижня уважно спостерігайте за пернатими друзями, записуйте свої спостереження. Якщо не зможете самостійно визначити назви спостережуваних птахів, зверніться до дорослих або додаткової літератури. Запропонуйте план експерименту, що дасть змогу з'ясувати, якому корму віддають перевагу ці птахи (насінню соняшника, пшениці чи проса, хлібним крихтам чи чомусь іншому). Проведіть дослідження і запишіть отримані результати. Обговоріть виконання цього завдання в класі та опікуйтеся птахами й надалі.



§ 41. ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЙОГО МЕШКАНЦІ

• Особливості чинників водного середовища

Для багатьох організмів на Землі середовищем життя є вода. У водному середовищі коливання температури не такі різкі, як у повітрі. Порівняно з наземно-повітряним середовищем у водному середовищі кисень і світло розподілені нерівномірно. Особливістю водного середовища є також те, що в ньому розчинені різні речовини. Одні з них (їх називають солями) надають воді солоного смаку. Якщо вміст цих речовин незначний, таку воду називають **прісною**. Це вода річок, озер, ставків, джерел. У воді морів і океанів уміст солей значно вищий, тому ці водойми називають **солоними**.



• Як умови водного середовища впливають на його мешканців

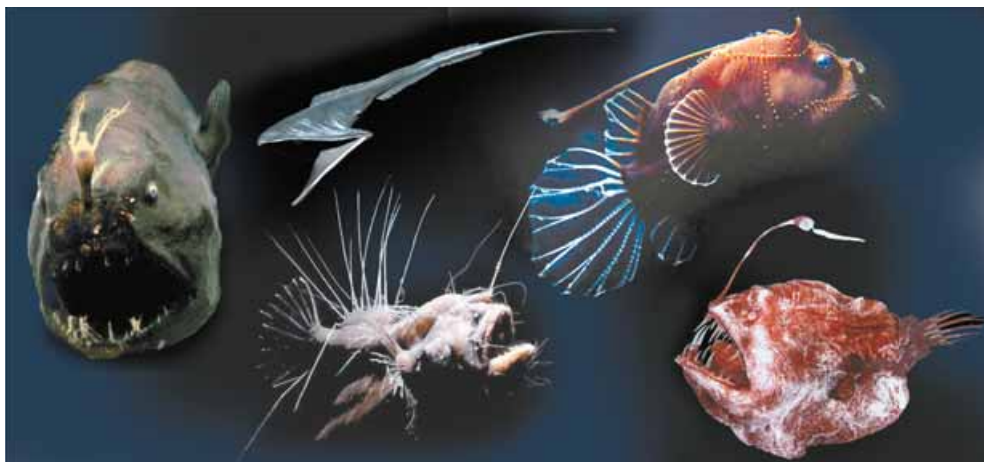
Світ мешканців водного середовища дуже різноманітний. Хоча кисню у водному середовищі не так багато, як у наземно-повітряному, тварини пристосувалися забезпечувати себе цим життєво необхідним газом. Так, риби вбирають розчинений у воді кисень за допомогою зябер. Дельфіни і кити живуть у водному середовищі, але киснем забезпечують себе за його межами. Для цього вони час від часу піднімаються на поверхню води, щоб вдихнути повітря.

У водному середовищі менше світла, ніж у наземно-повітряному. Тому водянні рослини зростають здебільшого в неглибоких, достатньо освітлених місцях. З глибиною кількість світла зменшується, тож рослин стає менше.

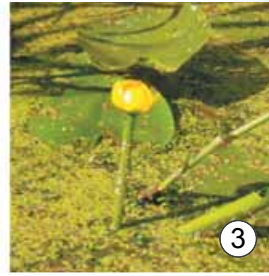
Тварини – мешканці водних глибин перебувають у суцільній темряві. Їхні очі або дуже великі, щоб вловлювати світло, або взагалі відсутні. У деяких глибоководних організмів є світні органи (мал. 149).

У холодних морях температура води низька, але й там не припиняється життя. Тут мешкають тварини доволі великих розмірів – морські слони, моржі, тюлені та інші. Як вони пристосувалися до існування за цих умов, не маючи густого хутра чи пір'я, які б рятували їх від холоду? Виявляється, ці тварини під шкірою мають товстий прошарок жиру, товщина якого може сягати півметра. Це і є їхнім надійним захистом.

Рослини водного середовища – важливі постачальники кисню для всіх його мешканців. У водоймах не побачиш дерев з міцним стовбуром, натомість багато водоростей з гнучким тілом (мал. 150, 1).



Мал. 149. Тварини – мешканці водних глибин



Мал. 150. Водяні рослини: водорість ламінарія (1), латаття біле (2), глечики жовті (3)

Ростуть у водоймах і квіткові рослини, наприклад латаття біле і глечики жовті (мал. 150). Коренями вони прикріплені до дна водойми, а їхні листки й квітки плавають на її поверхні. Листки деяких водяних рослин нагадують стрічки. Так збільшується їхня поверхня, щоб вбирати з води кисень і поживні речовини.

Завдяки вмісту різноманітних речовин у воді прісній й солоній водойми населені різними організмами. Так, найбільший хижак українських річок щука не має пристосувань до життя в солоному морі, а небезпечна акула не зможе існувати у прісних водоймах.

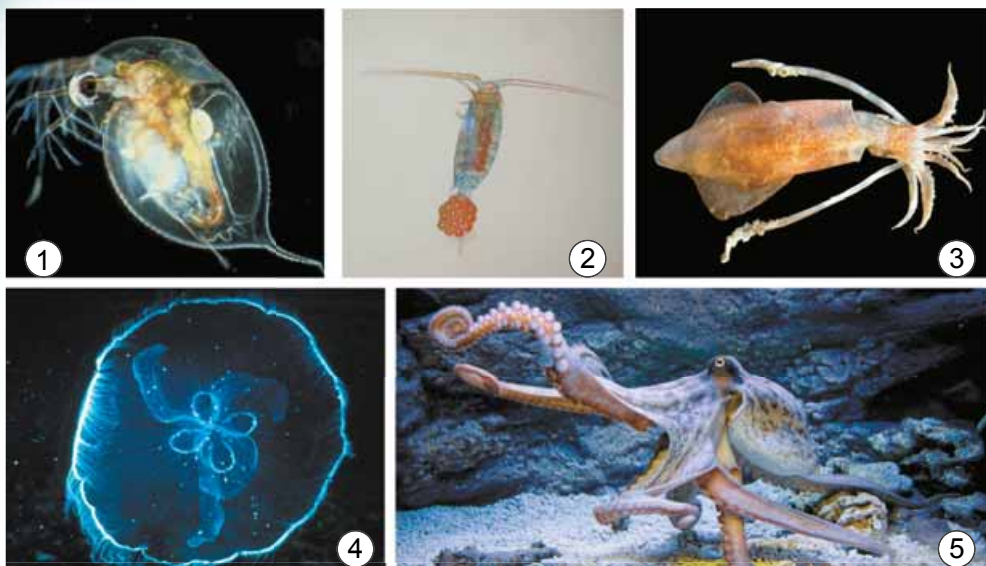
• Як рухаються водяні тварини

Водне середовище більш щільне порівняно з наземно-повітряним. Людині складніше бігти і стрибати у воді, ніж на суходолі. Купаючись у річці, ставку або морі, тобі, напевно, доводилося помічати, що слід докласти більше зусиль, щоб добігти до м'яча чи високо підстрибнути. Вода чинить опір рухам дужче, ніж повітря. Проте водяні тварини мають різноманітні пристосування до руху у водному середовищі.

Маленькі рачки дафнії та циклопи (мал. 151, 1, 2) ніби зависають у товщі води чи на її поверхні, підхоплюються течіями й переносяться в інші місця. Медуза утримується у воді завдяки формі тіла, що нагадує дзвін (мал. 151, 4). Стискаючи його, медуза виштовхує струмінь води, а сама рухається у протилежний бік. Подібний спосіб переміщення властивий і кальмару та восьминогу (мал. 151, 3, 5).

Розглянемо, як інші мешканці водного середовища пристосовані до активного руху або плавання. Почнемо з риб.

Зверни увагу на форму тіла риб (мал. 152). Голова дещо загострена, від неї тіло поступово потовщується, досягає найбільшої товщини посередині й звужується до хвоста. Завдяки цьому тіло риби з меншим напруженням врізається в товщу води. Вода наче обтікає рибу. Тому така форма тіла дістала назву *обтічної*.



Мал. 151. Тварини водойм: дафнія (1), циклоп (2), кальмар (3), медуза (4), восьминіг (5)

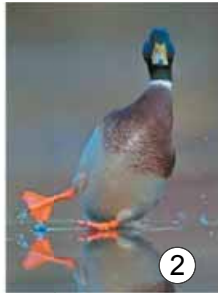
Людина використала таку форму в суднобудуванні для створення підводних човнів. Зберігати рівновагу тіла й швидко рухатися рибі допомагають плавці на спинному й черевному боках тіла, а хвостовий плавець виконує роль керма.

Пристосуванням жаб і водоплавних птахів до руху у водному середовищі є плавальні перетинки між пальцями ніг (мал. 153, 1, 2).

Органами руху мешканців холодних морів і океанів тюленя і моржа є ласти (мал. 153, 3). Завдяки ним ці тварини вправно плавають, а от виповзаючи на крижини, вони стають доволі неповороткі.



Мал. 152. Риби – типові мешканці водойм



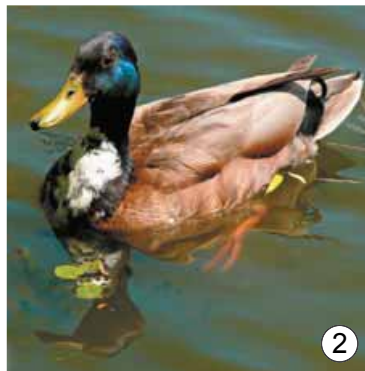
Мал. 153. Пристосування до руху у воді жаби (1), качки (2) і тюленя (3)

• Про деяких мешканців водойм України

Жук-плавунець (мал. 154, 1) – велика комаха українських прісних водойм. Пласке, гладке й заокруглене тіло жука розтинає воду, наче підводний човен. Задня пара ніг плавунця схожа на весла. Завдяки ним жук плаває з такою швидкістю, що може позмагатися з рибою. Жук-плавунець дихає киснем повітря. Час від часу він виставляє з води задній кінець тіла. Через наявні в ньому спеціальні отвори повітря потрапляє в організм жука.

З водним середовищем пов'язано життя крижня (мал. 154, 2) – великої дикої качки. Завдяки перетинкам між пальцями ніг цей водоплавний птах управно плаває. А от на березі крижень рухається повільно. Птах довго перебуває на воді, іноді спритно пірнає, але не намокає. Цьому сприяють водовідштовхувальні речовини, якими вкрите пір'я, а також маленькі бульбашки повітря між пір'їнками.

У водоймах і на їхніх узбережжях мешкає бобер (мал. 154, 3). Плавальні перетинки на ногах допомагають бобру рухатися у воді, а хвіст у формі весла – змінювати напрямок руху. Тобто



Мал. 154. Мешканці наших водойм: 1 – жук-плавунець, 2 – крижень, 3 – бобер

хвіст бобра виконує роль керма. У разі небезпеки бобер голосно плескає хвостом по воді й пірнає, що є сигналом тривоги для інших бобрів.

Бобри – управні інженери і будівельники. У крутих берегах вони риють нори з кількома входами, які розташовані під водою. Там, де немає можливості вирити нору, наприклад у болотистій місцевості, бобри споруджують хатки. Для цього численні гілочки скріплюються мулом і землею. Хатка бобра нагадує купку хмизу, та насправді це надійна фортеця від ворогів і укриття для зимівлі.

Бобри, які мешкають на неглибоких річках, будують греблі. Бобер здатний підгризати рослини під водою. Але ж існує загроза захлинутись! Щоб цього не сталося, губи опиняються позаду передніх зубів, щільно притискаються і вода не проникає до рота.



Підсумки

- 🍎 У водному середовищі світло і кисень розподілені нерівномірно, коливання температури не різкі.
- 🍎 Водне середовище населене різними організмами.
- 🍎 Рослини і тварини мають різні пристосування до існування у водному середовищі.



Сторінка природодослідника

Мешканці водного середовища риби є окрасою акваріумів. Як визначити температуру тіла риби, яка плаває в акваріумі? Риби належать до тварин, які не мають постійної температури тіла, тобто до холоднокровних. Температура їхнього тіла приблизно на 1 °C вища за температуру навколишнього середовища. Отже, слід виміряти температуру води в акваріумі й додати один градус.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які умови життя організмів у водному середовищі? 2. Які тварини мешкають у водному середовищі? 3. Назви рослини водного середовища. 4. Які пристосування мають тварини і рослини до існування у водному середовищі? 5*. Користуючись додатковими джерелами інформації (довідниками, енциклопедіями, Інтернет-ресурсами), підготуй повідомлення про будь-яку тварину – мешканця водного середовища за таким планом: 1) назва тварини, 2) де мешкає, 3) які особливості будови тіла забезпечують пристосування тварини до водного способу життя, 4) як пристосована до руху (якщо тварина рухається), 5) які пристосування має для добування їжі.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								





Попрацюйте в групах

Запишіть ознаки, за якими можна визначити, що організм мешкає у водному середовищі.



§ 42. ҐРУНТ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ ТА ЙОГО МЕШКАНЦІ

• Які умови життя в ґрунтовому середовищі

У ґрунтовому середовищі особливі умови життя організмів. По-перше, це середовище найщільніше з усіх відомих. По-друге, у нього проникає мало світла (його майже немає). По-третє, небагато кисню. Як бачиш, такі умови не зовсім сприятливі для рослин і тварин. Та попри це ґрунтове середовище населене різноманітними організмами, бо в ньому достатньо води, а коливання температури в різні пори року не такі різкі, як у наземно-повітряному. Також у ґрунті є неорганічні й органічні речовини, запас яких поповнюється завдяки відмерлим решткам рослин і тварин.

Ще однією особливістю ґрунтового середовища є наявність речовин у різних агрегатних станах. Часточки ґрунту містять речовини у твердому стані, є рідка вода і газувате повітря.

• Як заселене організмами ґрунтове середовище

Ґрунтове середовище заселене нерівномірно: найбільше організмів мешкає у верхньому шарі ґрунту. З глибиною кількість мешканців ґрунту зменшується.

Порівняй з поширенням організмів у водному середовищі.

Властивості ґрунту також впливають на багатоманітність його мешканців. Їх тим більше, чим більше поживних речовин у ґрунті. Найбільш густо населені організмами чорноземи.

У ґрунті мешкають різноманітні організми (мал. 155). Бактерії та гриби ґрунту розкладають відмерлі рештки організмів до неорганічних речовин. Ці речовини розчиняються у ґрунтовій воді і поглинаються рослинами.

Ґрунт пронизують корені рослин, для яких він є опорою, джерелом води і неорганічних речовин. Грибниці грибів теж розташовані у ґрунті. У ґрунті живуть різноманітні комахи, черви, звірі та інші тварини.

• Мешканці ґрунту

Для мешканців ґрунту існує небезпека бути пошкодженими частинками ґрунту. Уникнути цього мурашкам і деяким жукам





Мал. 155. Мешканці ґрунтового середовища

допомагають міцні покриви тіла, а різноманітним черв'якам – слиз, яким укрите тіло тварини.

Ґрунтове середовище має більшу щільність, ніж наземно-повітряне і водне. Це певним чином ускладнює переміщення тварин ґрунту. Як вони пристосовуються до руху в ґрунтовому середовищі?

Дощовий черв'як, багатоніжки, личинка травневого хруща (мал. 156, 2, 3) завдяки гнучкому тілу просуваються між частинками ґрунту. Інші, наприклад кріт і комаха вовчок (мал. 156, 4), риють ходи. Їхні кінцівки, пристосовані до риття, називають риючими. Ходи прокладає сліпак (мал. 156, 1). Великими передніми зубами він не рие, а вигризає ґрунт.

У дощового черв'яка і личинки хруща покриви тіла зволожені. Саме через них до організмів цих тварин надходить кисень з повітря, що є між частинками ґрунту. Такі тварини чутливі до висихання. Щоб від нього врятуватися, у спеку вони переміщуються в глиб ґрунту.

У ґрунтове середовище життя організмів проникає мало світла, тому мешканці ґрунту мають маленькі очі або вони взагалі позбавлені органів зору, як дощовий черв'як, сліпак, личинки комах. Орієнтуватися цим організмам допомагають органи дотику і нюху.

Температура ґрунтового середовища більш стала, ніж наземно-повітряного й водного. Тому його обирають для зимівлі деякі тварини. Наприклад, ящірки та змії зимують у тріщинах ґрунту і ходах, зроблених кротоми. З настанням холодів виноградний слимак заривається в ґрунт на глибину 30–40 см, щільно затуляє



Мал. 156. Мешканці ґрунту: сліпак (1), багатоніжка (2), личинка хруща (3), вовчок (4)

свою черепашку і впадає у стан заціпеніння. Тварини ґрунту на зиму переміщуються у глибші шари. Наприклад, дощовий черв'як зимує на глибині до 1,5 метра.

У ґрунтовому середовищі будують різні укриття тварини наземно-повітряного і водного середовища. Наприклад борсуки, миші, різноманітні комахи риють нори у ґрунті.

Мешканці ґрунтового середовища не лише пристосовуються до умов існування, а й впливають на нього. Прокладаючи ходи, тварини перемішують і розпушують ґрунт. Так вони сприяють насиченню ґрунту повітрям, проникненню води. У результаті життєдіяльності багатьох ґрунтових тварин утворюються різноманітні речовини, які змінюють склад ґрунту.

• Про крота і дощового черв'яка

Кріт і дощовий черв'як поширені на території України. Ці тварини виразно демонструють способи пристосування до існування у ґрунтовому середовищі (мал. 157).

Кріт майже все життя проводить у ґрунті. Прокладати ходи в щільному ґрунтовому середовищі крота допомагають риючі передні кінцівки. Вони мають форму лопаток і оснащені міцними кігтями. Долоні вивернуті назовні, ними зручно рити і відкидати ґрунт. Полегшує просування ґрунтом овальна форма тіла.

Підземні ходи, які прокладає кріт, тягнуться на сотні метрів. Тут є і довгі коридори, де кріт полює, і спальня, яку кріт вистилає сухою травою і листям.



Мал. 157. Кріт (1) і дощовий черв'як (2)

Коли кріт риє ходи, він виштовхує зайву землю на поверхню ґрунту. Ці купки землі називають кротовинами.

Орієнтуватися в темряві ґрунтового середовища кроту допомагають нюх і слух. Зір слабкий: маленькі, мов намистинки, очі крота прикриті шкірою і дуже погано бачать. Кріт – хижак. Основна його їжа – жуки, мухи, павуки, личинки, слимаки, різноманітні черв'яки, зрідка миші та жаби.

Кріт приносить користь ґрунту. Розпушуючи його, тварина забезпечує надходження повітря і води, а споживаючи комах – мешканців ґрунту, знищує багатьох шкідників рослин. Але кроти ще й шкодять культурним рослинам, коли підгризають їх корені, знищують дощових черв'яків. У боротьбі з кротоми, які з'явилися на грядці чи в саду, не слід вбивати тварин. Потрібно змусити їх переселитися на інші території. Кроти не витримують шуму, тож можна встромити у ґрунт кілочок, на який одягти пластикову пляшку чи металеву баночку. Коли подме вітер, вони будуть обертатися і створювати шум.

Дощовий черв'як отримав свою назву через те, що після дощів ці тварини виповзають на поверхню, щоб не задихнутися. Адже вода заливає їхні ходи, тож кисню стає недостатньо.

Видовжене тіло дощового черв'яка вкрите ледь помітними щетинками. Завдяки ним він чіпляється за часточки ґрунту під час руху. Вологі покриви тіла сприяють надходженню кисню.

Дощовий черв'як, як і кріт, коли прокладає ходи, виносить на поверхню зайвий ґрунт. Тож про його присутність свідчать маленькі купки на поверхні ґрунту.

Передньою частиною тіла дощовий черв'як розсовує часточки м'якого ґрунту і прокладає хід. Черв'як може «виїдати» собі ходи. При цьому він розпушує ґрунт і збагачує його органічними речовинами (про те, як це відбувається, йшлося в параграфі 30).

Значення дощових черв'яків важливе не лише для природи, а й для людини, яка вирощує культурні рослини. Адже ці невтомні мешканці ґрунту своєю копіткою працею допомагають отримувати високі врожаї сільськогосподарських рослин.



Сторінка ерудита

Для багатьох тварин ґрунт стає притулком на холодні зимові місяці. Ближче до поверхні ґрунту влаштовуються комахи та їхні личинки. У норах зимують гадюки, вужі, ящірки, жаби. На глибині 1,5–2 метри ґрунт майже не промерзає. Тут переживають зиму дощові черв'яки і кроти. Також у ґрунті зимують корені й насіння рослин.

Деякі організми, які зимують у ґрунті, можуть загинути, якщо ґрунт дуже промерзне. Запобігти промерзанню ґрунту і зберегти його тепло допомагає сніговий покрив. Його порівнюють з теплою ковдрою. Чим товщий шар снігу, тим менше промерзає ґрунт. Це пов'язано з тим, що сніг пухкий, у ньому багато повітря, яке, як відомо, погано проводить тепло. А ґрунт добре утримує тепло й повільно охолоджується. Так сніг допомагає ґрунту зберігати тепло.



Підсумки

- 🍏 Ґрунтовому середовищу властива висока щільність, у ньому достатньо води, неорганічних і органічних речовин, коливання температури незначні, проте недостатня кількість світла і кисню. До таких умов пристосовані різноманітні мешканці ґрунтового середовища.
- 🍏 Мешканці ґрунтового середовища, прокладаючи ходи у ґрунті, розпушують його, а завдяки бактеріям і дощовим черв'якам ґрунт поповнюється органічними речовинами.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Які умови існування організмів у ґрунтовому середовищі?							
в	2. Чому ґрунтове середовище нерівномірно заселене організмами?							
д	3. Назви відомих тобі мешканців ґрунту. Як вони пристосовані до існування в ньому?							
а	4. Склади запитання про ґрунтове середовище, використовуючи слова «як», «які», «де», «чому», «яке значення».							
н	5. Дай відповіді на запитання, складені у завданні 4.							
н								
я								



Попрацюйте в групах

Поясніть, чому і від кого слід охороняти дощових черв'яків. Створіть перелік заходів, які допоможуть захистити дощових черв'яків від різних чинників неживої і живої природи, а також діяльності людини.





§ 43. ЧИННИКИ ЖИВОЇ ПРИРОДИ. УГРУПОВАННЯ ОРГАНІЗМІВ

Крім чинників неживої природи, кожний організм зазнає впливу інших організмів. Метелик живиться нектаром квітки, білка влаштовує домівку в дуплі дерева, їжак полює на мишу. Це приклади зв'язків між організмами (мал. 158). Різноманітні впливи організмів один на одного дістали назву *чинників живої природи*.

• Як чинники живої природи впливають на організми

Дія чинників живої природи спостерігається, коли дятел вишукує комах під корою дерева, щука полює карася, колорадський жук об'їдає листки картоплі. При цьому між організмами виникають різноманітні зв'язки. У наведених прикладах вони пов'язані з живленням або харчуванням, тож такі зв'язки між організмами дістали назву *харчових зв'язків*. Їх записують за допомогою стрілочок, наприклад: конюшина → заєць → вовк.

Поїдання рослин тваринами – теж приклад харчового зв'язку. Рослини не можуть утекти або сховатися від тварини. Захиститися



Мал. 158. Взаємозв'язки між організмами

від поїдання тваринами рослинам допомагають колючки або речовини з неприємним запахом і смаком, які виділяє рослина, чи отрута. Наприклад, жалка кропива отримала свою назву через розташовані на стеблі та листках жалкі волоски. Вони допомагають рослині захищатися від поїдання тваринами. У цих волосках міститься їдка кислота, яка спричинює подразнення й висипи, а іноді навіть опіки на шкірі людини. Допомогти може прохолодний компрес, листок подорожника або щавлю, а також обачливість при зустрічі з кропивою.

Справжніми ворогами деяких тварин є хижаки – тварини, які на них полюють. Вони мають різноманітні пристосування для захоплення здобичі. Пригадай, як виглядають тигр і вовк. Наздоганяти жертву цим хижакам допомагають розвинені м'язи і витривалість, а гострими зубами та кігтями вони шматують здобич.

Щоб уникнути зустрічі з хижак, організми мають різні пристосування. Рухливі тварини можуть втекти від хижака, заховатися в укриття, а можуть замаскуватися, вдаючи із себе листочок чи гілочку (мал. 159). Так чинять багато комах.

Маскування властиве і риbam. Значна частина риб має темне забарвлення верхньої частини тіла і світле – нижньої частини.



Мал. 159. Маскування тварин є пристосуванням до умов середовища життя

Це допомагає їм захиститися від ворогів. Якщо хижак пропливає над рибою, він бачить темний колір, що зливається з водою глибинних шарів водойми. Якщо ж хижак опиняється під рибою, світла частина тіла риби видається за світлу поверхню верхніх шарів води.

• Зв'язки між організмами

Між організмами виникають різноманітні зв'язки.

🍌 **Пригадай** «дружбу» шапинкових грибів з деякими деревами.

На коренях рослин оселяються бульбочкові бактерії. Вони забезпечують її необхідними органічними речовинами, що містять Нітроген. Рослина постачає цим мікроорганізмам різноманітні поживні речовини.

Сойка живиться плодами горобини. Насіння разом з послідом сойки потрапляє на нові території, куди прилітає пташка.

У розглянутих прикладах усі організми отримують користь від зв'язків, що виникають між ними. Таке співжиття організмів **взаємовигідне**.

У живій природі існують випадки, коли тільки один організм отримує користь від зв'язку з іншим. Наприклад, співжиття гриба-трутовика і дерева сприятливе тільки для гриба. А рослині воно тільки шкодить. У таких зв'язках гриб називають **паразитом**, або **паразитичним організмом**, а дерево – **хазяїном**. Негативно впливають блохи і воші, які оселяються на шкірі котів і собак і живляться їхньою кров'ю.

Світлолюбні трави, які ростуть під ялиною, потерпають від затінку, але на дерево це зовсім не впливає. Реп'яхи, чіпляючись до шерсті тварин, переносяться на нові місцезростання. Різноманітні комахи, оселяючись у гніздах птахів і норах звірів, просто використовують їх як оселю. Господарям вони не завдають клопоту.

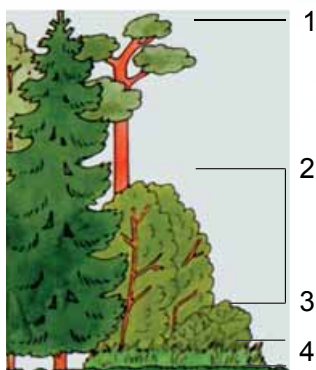
Між вовком і лисицею, які полюють на зайця, виникає своєрідне змагання. Пощастить тому супернику, хто виявиться більш спостережливий, спритний, витривалий. Такими ж суперниками за їжу є щука і окунь.

Чи можуть організми мешкати на одній території, не приносячи один одному користі й не завдаючи шкоди? Виявляється, можуть. Наприклад, так співмешкають кріт і заєць, козуля і білка.

• Що називають угрупованням організмів

У природі організми не існують ізольовано один від одного. Так, у лісі ростуть рослини (трави, кущі, дерева), мешкає багато тварин, є бактерії та гриби.





Мал. 160. Яруси лісу: 1 – дерева, 2 – чагарники, 3 – трав'яністі рослини, 4 – мохи

Групи взаємопов'язаних між собою організмів, які живуть на певній ділянці місцевості, називаються **угрупованнями**.

Рослинні угруповання утворюють рослини певної місцевості, які взаємодіють між собою. Так, рослинне угруповання лісу включає дерева, кущі й трав'яністі рослини. Завдяки такій різноманітності ліс можна порівняти з кількоповерховим будинком, де кожен з «поверхів» утворюють певні рослини і населяють певні тварини. На кожному «поверсі», що має назву **ярус**, різне освітлення, вологість і температура, а отже, й різні мешканці (мал. 160).

Верхній ярус лісу утворюють дерева. Це переважно дуб, сосна, ялина, граб, клен, липа, ясен, береза, осика. «Поверхом» нижче ростуть кущі ліщини, глоду, черемхи, бузини, терену, шипшини, вовчого лика та інші.

Крони дерев верхніх ярусів лісу і гілля кущів затуляють сонячне світло трав'янистим рослинам. Тому їх у лісі зазвичай небагато. Лісові трав'яністі рослини мають здебільшого широкі листки, як-от: конвалія, барвінок, плющ, суниці, орляк, квасениця та інші (мал. 161). Це допомагає їм вбирати якомога більше



Мал. 161. Трав'яністі рослини лісу: орляк (1), суниці (2), квасениця (3)

сонячного світла в умовах постійного затінення. Найнижчий ярус лісу складається з мохів і лишайників. Вони накопичують вологу і в такий спосіб впливають на рослини верхніх ярусів.

Отже, *ярусність* є пристосуванням рослин лісу до мирного співіснування в умовах різного освітлення.

У лісі мешкають дика свиня, ведмідь, лось, олень, вовк, лисиця, білка, куниця, козуля, заєць, їжак, миша лісова, гадюка, різні птахи і комахи, дощові черв'яки й інші тварини (мал. 162). Між ними виникають різноманітні зв'язки. Як бачиш, *тваринне угруповання* лісу представлене різними організмами.



Підсумки

- 🍏 Різноманітні впливи одних організмів на інші дістали назву чинників живої природи.
- 🍏 Зв'язки, що виникають між організмами, можуть сприяти чи перешкоджати їхній життєдіяльності.
- 🍏 Угрупованням називають групу організмів певної місцевості, які взаємодіють між собою з цією місцевістю. Вони мають різні пристосування до проживання на спільній території.



Сторінка ерудита

На шкірі носорогів і буйволів часто можна помітити маленьких чорненьких пташок. Це буйволові шпаки. Вони збирають комах, що дошкуляють тваринам, а помітивши ворога, криком попереджують стадо і злітають.



Мал. 162. Тварини лісу: олень (1), лисиця (2), горлиця (3), мурашки (4), вовк (5), заєць (6)

Таке співіснування взаємовигідне.

Існують організми, для яких середовищем життя слугують інші організми. Так, наші домашні улюбленці слугують хазяїнами для різних червів-паразитів. Деякі з них можуть потрапити до організму людини, яка погладдила цих тварин, і спричинити небезпечні захворювання. Тому, щоб запобігти зараженню, потрібно бути дуже обережними в поводженні з котами і собаками, а після контакту з ними необхідно ретельно з милом мити руки.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що називають чинниками живої природи? Наведи приклади. 2. Розкажи про зв'язки між організмами, які зображено на малюнку 158. 3. Як впливають один на одного організми в таких парах: а) заєць і конюшина, б) щука і карась, в) підосичник і осика? 4. Що таке угруповання організмів? 5. Як рослини пристосовуються до спільного проживання в лісі? 6*. Наведи якомога більше прикладів зв'язків між організмами на основі живлення, скориставшись переліком: метелик, ластівка, конюшина, яструб, сова, трава, лисиця, соловей, жук, заєць, гусінь.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								

§ 44. ЕКОСИСТЕМИ

Як співіснують різні живі істоти на спільній території? Щоб відповісти на це запитання, учені вивчають не тільки тварин, рослини, гриби, бактерії, а й зв'язки між ними і середовище їхнього життя. Тому в науці з'явився термін «екосистема».

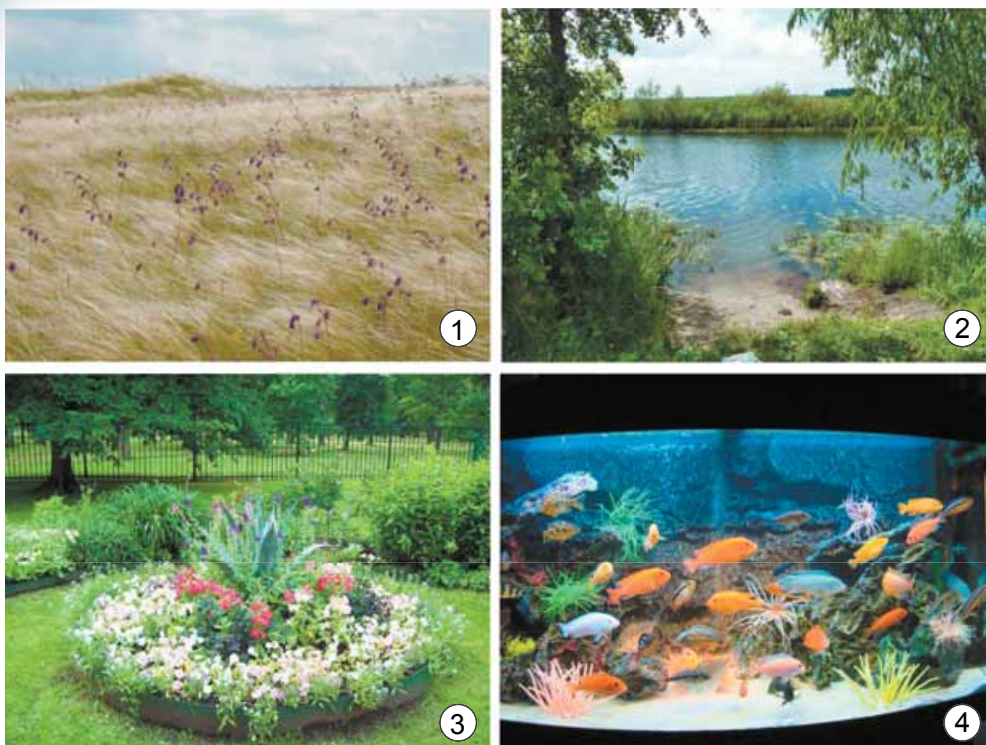
• Що таке екосистема

Екосистемою називають сукупність організмів, які мешкають на спільній території в певних умовах середовища існування і взаємодіють між собою. Одні екосистеми можуть існувати без участі людини, тому називаються природними, як-от ліс, лука, річка, озеро, болото (мал. 163, 1, 2). Інші екосистеми створює людина. Це штучні екосистеми, наприклад квітник, акваріум (мал. 163, 3, 4), ставок, поле, сад.

• Який склад екосистеми

Як показано на малюнку 164, екосистема складається з організмів, які взаємодіють між собою, і чинників неживої природи, які на них впливають (світло, температура, вода та інші). Хоч якими б різними були організми однієї екосистеми, кожний з них виконує в ній певну роль.





Мал. 163. Екосистеми: степ (1), річка (2), квітник (3) і акваріум (4)

Рослини утворюють органічні речовини, використовуючи енергію світлових променів. Цими речовинами вони забезпечують не лише себе, а й інші організми. Тому в екосистемі рослини називають *утворювачами*.

Тварини споживають органічні речовини, створені рослиною, коли поїдають рослини або інших тварин. В екосистемі тварини виконують роль *споживачів*.

Рослини і тварини, які входять до складу екосистеми, із часом помирають. Рештки відмерлих організмів руйнуються і перетворюються на неорганічні речовини завдяки діяльності таких мешканців ґрунту, як деякі комахи, дощові черв'яки, гриби і бактерії та інших. В екосистемі вони утворюють групу організмів під назвою *руйнівники*.

Розглянуті приклади показують взаємозв'язок між різними групами організмів в екосистемі на основі живлення. Одні організми є продуктами живлення для інших. Без цього екосистема не існувала б.

• Роль природних екосистем у природі та житті людини

Ліси називають «зеленими легенями» планети. Завдяки їм у повітря надходить велика кількість кисню. Корені дерев запобі-



Мал. 164. Склад екосистеми

гають руйнуванню ґрунту, а їхні крони затримують шкідливі гази та пил. Цим ліси сприяють очищенню повітря. А ще ліс – домівка багатьох організмів.

🍏 Пригадай і назви тварин лісу.

Ліс забезпечує людину деревиною, з якої виготовляють різні будівельні матеріали, меблі, папір, тканини тощо. Гриби, горіхи, ягоди, лікарські рослини – теж дари лісу. Чисте лісове повітря добре впливає на органи дихання, а тихе шелестіння листя і спів пташок діють заспокійливо на нервову систему. Тобто ліс має неабиякий оздоровчий вплив на людину.

Степи, луки, полонини людина використовує для випасання худоби, заготівлі сіна й лікарських рослин.

Прісні водойми (річки та озера) є оселею для багатьох мешканців, а також є джерелом питної води та води для зрошення полів і садів. Їхні мешканці – риби, раки, молюски – цінні продукти харчування.

Люди отримують естетичну насолоду, перебуваючи на прогулянках у природних екосистемах. Їхню красу передають художники, поети, композитори в своїх творах.

• Штучні екосистеми

Крім природних, існують штучні екосистеми: поле, сад, ставок, парк. Їх створює людина задля задоволення власних потреб. Поле, теплицю і сад – для отримання рослинних продуктів харчування, ставок – для розведення риби, парк – для відпочинку людей. Відомий тобі акваріум – теж штучна екосистема. Це не лише окраса приміщень. Акваріуми створюють також, щоб спостерігати за мешканцями водного середовища, вивчати вплив різних чинників на них, досліджувати зв'язки між водними організмами.

Важливі для свого харчового раціону овочі, борошно і крупи людина отримує завдяки рослинам. Для цього на полях вона вирощує пшеницю, жито, буряк, соняшник, картоплю, моркву та багато інших рослин.

Рослини, які людина спеціально вирощує для отримання певних продуктів, називають *культурними рослинами*, а відведені для їхнього вирощування місця – полем, теплицею і садом (мал. 165).

Основними організмами в екосистемі поля є культурні рослини. На їхній ріст і розвиток впливають відомі тобі чинники неживої природи: світло, тепло, вологість. Особливе значення має склад ґрунту, з якого культурні рослини отримують необхідні речовини. Чим більше поживних речовин містить ґрунт, тим кращим буде врожай.

🍏 Пригадай, які ще організми, крім культурних рослин, є в екосистемі поля?



Мал. 165. Пшеничне поле (1) і яблуневий сад (2)

Інші рослини поля – бур'яни, наприклад осот і пирій. Вони перешкоджають нормальному живленню культурних рослин, відбираючи в них воду з поживними речовинами, затінюють посіви, спричиняють вилягання культурних рослин, заважають збиранню врожаю. Тож у догляді за полем людина знищує бур'яни.

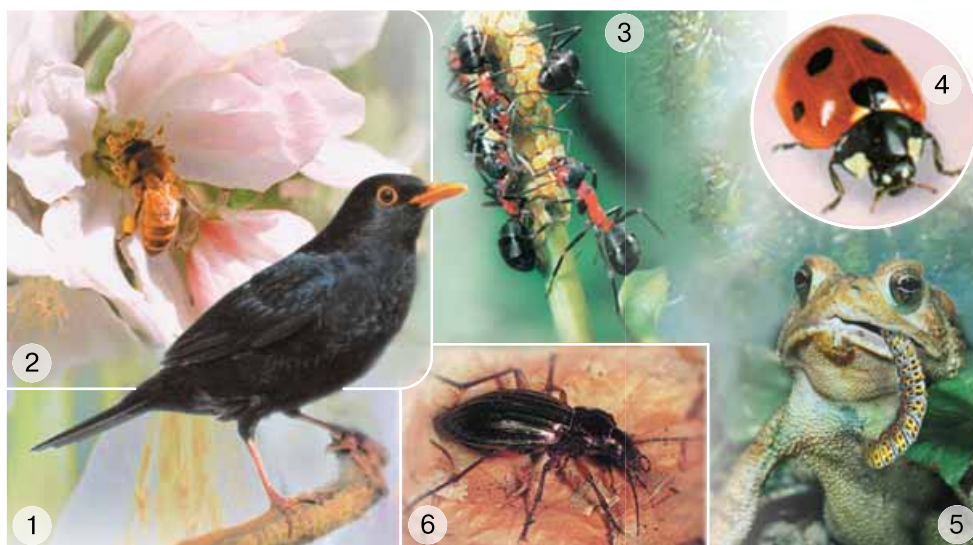
В екосистемі поля є й тварини, насамперед комахи, польові миші, хом'яки, ховрахи, які знаходять притулок серед рослин поля і живляться ними. До тварин поля також належать мешканці ґрунту – черв'яки, комахи, різні мікроорганізми.

🍏 **Поміркуй**, які зв'язки можуть виникати між рослинами і тваринами поля.

Садом називають насадження дерев і кущів, що тривалий час забезпечує людину їстівними плодами. Висаджування садів – давня традиція українського народу.

Основними організмами саду є рослини. Це фруктові дерева, наприклад яблуні, груші, вишні, сливи, а з кущів – смородина, аґрус, малина. Проте в саду мешкає чимало і тварин (мал. 166). Це птахи, які полюють на комах-шкідників та їхні личинки, бджоли, які беруть участь у запиленні, сонечка, які нищівно атакують попелиць – злісних споживачів соків рослин.

Штучні екосистеми не можуть обійтися без втручання людини. Вона дбає про них, створюючи необхідні умови існування.



Мал. 166. Тварини-мешканці саду: дрозд (1), бджола (2), мурашки (3), сонечко (4), ропуха (5), турун (6)



Підсумки

- 🍏 Екосистема – сукупність організмів, які мешкають на спільній території, взаємодіють між собою та з умовами середовища.
- 🍏 Між організмами екосистеми існують зв'язки, зумовлені отриманням поживних речовин і енергії.
- 🍏 Екосистеми, які існують без втручання людини, називаються природними. Це ліс, степ, озеро, річка.
- 🍏 Штучні екосистеми створює і доглядає людина, наприклад парк, акваріум, квітник, поле, сад та інші.



Сторінка природодослідника

Здійсни спостереження за екосистемою своєї місцевості, щоб ознайомитися зі складом екосистеми, умовами існування її мешканців і зв'язками між ними. Для цього тобі знадобляться блокнот, ручка, атласи-визначники рослин і тварин, фотоапарат або мобільний телефон з камерою.

Дія 1. Обери будь-яку екосистему поблизу своєї школи (чи в іншому місці), вияви її склад.

Дія 2. Склади характеристику екосистеми за планом:

1. Назва екосистеми.
2. Природна чи штучна екосистема.
3. Рослини і тварини, які існують в екосистемі.
4. У яких умовах середовища мешкають організми екосистеми (наприклад, затінене чи освітлене місце, зволожена чи посушлива ділянка)?
5. Які зв'язки між організмами екосистеми вдалося виявити?
6. Чи зазнає екосистема впливу людини? Якщо так, то запиши, які зміни відбулися в екосистемі в результаті діяльності людини.

Що ти можеш сказати про свій вплив на екосистему? Якщо матимеш змогу, під час спостереження сфотографуй мешканців екосистеми.

Дія 3. Підготуй розповідь про спостережувану екосистему і презентуй її у класі.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а								
в								
д								
а								
н								
н								
я								

1. Із чого складається екосистема?
2. Яка роль рослин, тварин, грибів, бактерій в екосистемах?
3. Чи правильним є вислів «Рослини годують усіх»? Відповідь обґрунтуй.
4. Наведи приклади природних екосистем. Яке вони мають значення у природі та житті людини?
5. Наведи приклади штучних екосистем. Для чого їх створює людина?
- 6*. Які зв'язки існують між організмами в екосистемі поля, лісу? Запиши приклади організмів цих екосистем, які належать до утворювачів, споживачів і руйнівників.





«Вирощування найвищої бобової рослини»

Мета: з'ясувати умови, за яких можна виростити найвищу бобову рослину (наприклад, квасолю, горох, сою)

УВАГА! Робота над проектом триватиме кілька тижнів і включатиме проведення експерименту. У ньому ви використаєте пророщені рослини, які отримаєте у вчителя.

Уважно прочитайте інформацію, що наведена нижче. Вона стане у пригоді під час виконання цього проекту.

Відомо, що для росту рослин необхідні певні умови. Наприклад, одні рослини краще ростуть за яскравого освітлення, інші – у затінку, хтось потребує значного зволоження ґрунту, а комусь підходять посушливі умови зростання.

Вам необхідно з'ясувати, які умови необхідно створити, щоб виростити найвищу бобову рослину. Допоможе в цьому експеримент. Для його проведення вашій групі необхідно обрати чинники неживої природи (світло, ґрунт, вода) і дослідити їхній вплив на ріст рослини.

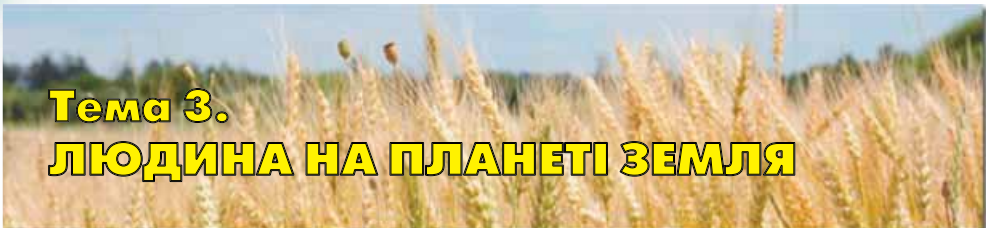
Щоб спланувати експеримент, повторіть особливості цього методу пізнання природи за параграфами 2 і 3. Під час експерименту спостерігайте за рослиною, вимірюйте її висоту. Фіксуйте результати у таблицях, робіть фотографії та необхідні підписи до них (коли зроблено фотографію, що на ній зафіксовано). Зробіть висновок, за яких умов ви виростили найвищу рослину. Результати виконання проекту представте у формі мультимедійної презентації.

Організувати роботу вашої групи над проектом допоможе пам'ятка «Як працювати над навчальним проектом у групі», що міститься на сторінці 4 цього підручника.

Перед представленням проекту, обговоріть у групі, чи вдалося виконати всі заплановані завдання і досягти мети проекту.

Оцініть свій внесок у роботу групи.





Тема 3.

ЛЮДИНА НА ПЛАНЕТІ ЗЕМЛЯ



§ 45. ЛЮДИНА – ЧАСТИНА ПРИРОДИ. ЗМІНИ В ПРИРОДІ

• Як змінюються зв'язки людини з природою

Тобі відомо, що людина є частиною природи. Як будь-яка жива істота на нашій планеті людина дихає, живиться, розмножується, росте. Для цього їй потрібні кисень, вода, поживні речовини, тепло. Ними людина завдячує природі: рослини виділяють кисень, водойми є джерелом води, завдяки рослинам і тваринам отримують продукти харчування, а також матеріали, з яких виготовляють одяг, будують споруди, створюють різні прилади тощо. Отже, людина залежить від природи. Упродовж свого історичного розвитку людина різним чином вивчала природу, пристосовувалася до неї, намагалася використати її для свого блага. Спершу людина мало втручалася у природне середовище свого життя. Проте з часом вона досягла неабияких успіхів у його освоєнні та перетворенні. І це порушило звичне існування природи.

Вплив людини на природу ставав дедалі помітнішим. Ліси, якими колись були вкриті неосяжні простори суходолу на Землі, масово вирубували. На їхньому місці зводили будинки, дороги і мости (мал. 167). З надр Землі почали видобувати у великій кількості корисні копалини, що також змінювало місцевість. Отже, людина поліпшувала середовище свого існування. А що відбувалося з природою?

• Як природа змінюється під впливом людини

Потрапивши у велике місто, бачиш безліч найрізноманітнішого автотранспорту, висотні будинки, яскраве свічення вітрин, широкі асфальтовані проспекти. І все це створила людина. Людина господарює на планеті: будує водосховища, вирубує ліси, осушує болота, прокладає дороги і тунелі, видобуває корисні копалини тощо (мал. 167). Цим вона руйнує оселю багатьох тварин і місця зростання рослин, знищує організми, забруднює повітря, водойми, ґрунти. Такими своїми діями вона спричинює у природі зміни, через які потерпає і сама. Природа починає «віддячувати» їй





Мал. 167. Вплив людини на природу

забрудненим повітрям, неякісною питною водою, шкідливими домішками у продуктах харчування.

Усвідомивши це, людина багато чого робить для збереження природи. Великі масиви зелених насаджень, квітники, родючі поля, зарибнені ставки, зоопарки – це позитивний вплив людини на природу, та, на жаль, цього не досить.

• Як природа змінюється під дією природних чинників

Усі тіла природи зазнають змін під впливом Сонця, води, вітру. І хоча гори видаються незмінними, насправді постійно відбуваються явища, що так чи інакше змінюють їх. Мине багато часу, і станеться помітна зміна – гори стануть нижчими. Біля їхнього підніжжя можна буде бачити уламки у вигляді великих брил, дрібних камінчиків, пісок. Це наслідок руйнування гірських порід. Навіть міцний і довговічний граніт під впливом різних чинників урешті-решт перетворюється на глину та пісок.

Нагрівання сонцем твердих порід вдень і різке охолодження уночі, що триває довгі роки, призводять до утворення тріщин і розломів, які заповнює дощова вода. Замерзаючи, вона розширюється сама та розширює щілини в гірській породі. Будучи розчинником, вода поступово розчиняє речовини в одних місцях і переносить їх в інші. Омиваючи береги морів, океанів, річок, хвилі теж змінюють природу.

Ґрунти руйнуються через розмивання водою під час сильних злив і різкого танення снігу. На схилах вони взагалі можуть змиватися водою, при цьому утворюються яри. Стрімкі потоки дощової води розмивають ґрунт, утворюючи в ньому заглибини. Після



Мал. 168. Розмивання ґрунту потоками дощової води

сильного дощу така заглибина може досягати понад півметра (мал. 168).

Унаслідок розмивання гірських порід підземними водами виникають пустоти різних розмірів. Так утворюються печери. Їхня довжина може сягати десятків метрів.

Як бачиш, вода є природним чинником настання змін у природі.

Повітря теж причетне до змін у природі. Протягом мільйонів років високі гірські хребти вивітрюються, стають нижчими та пологішими і можуть взагалі перетворитися на рівнини.

Вітри, що поширюються з дуже великою швидкістю, зносять ґрунт, переносять пісок над поверхнею землі, формуючи піщані пагорби різної форми – дюни і бархани. Не без допомоги вітру утворюються кам'яні скелі химерних форм. Вітри-буревії ламають гілки і стовбури дерев, навіть можуть вирвати їх з коренем (мал. 169).

Руйнівну силу вітру та води істотно послаблюють зелені насадження. Ось чому на відкритих місцевостях висаджують лісосмуги.



Мал. 169. Зміни в природі під дією вітру



Мал. 170. Виверження вулкана



Мал. 171. Наслідки землетрусу

Отже, під дією природних чинників: Сонця, води й вітру – у природі виникають зміни. Вони відбуваються поступово і тривають багато років.

• Які зміни відбуваються у природі раптово

Проте у природі трапляються і раптові зміни – це повені, виверження вулканів, землетруси. Під час виверження вулканів розжарені речовини із земних надр виливаються назовні (мал. 170). Масивні потоки розжареної маси, густий дим над вулканом змінюють усе навкруги. На прилеглих територіях гинуть рослини і тварини. Не менш важкими для природи є наслідки землетрусів. У місцях землетрусів земна поверхня піднімається, опускається, вигинається, тріскається, тобто різко змінюється її форма (мал. 171). Землетруси й виверження вулканів дуже небезпечні природні явища, бо за лічені хвилини можуть заподіяти багато лиха, забрати життя людей.



Підсумки

- 🍏 Людина є частиною природи і тісно з нею пов'язана.
- 🍏 Своєю господарською і природоохоронною діяльністю людина значно впливає на природу.
- 🍏 Природа змінюється під впливом природних чинників.



Сторінка природодослідника

Проведи спостереження. Літньої днини побувай у парку, лісі чи лісосмузі. Порівняй своє самопочуття в цих місцях з тим, коли ти перебуваєш у кімнаті, на подвір'ї чи на вулиці великого міста. Де тобі ліпше почуватися, де ти відчуваєш більшу прохолоду?

Зроби висновок про те, як перебування на природі впливає на самопочуття людини.



З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Наведи приклади впливу людини на природу. 2. Як на людину впливає жива і нежива природа? Наведи приклади. 3. На підставі яких природних явищ виникло прислів'я: «Вода камінь точить»? 4*. Поясни, як ти розумієш вислів «людина – частина природи».							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Допоможуть дорослі

Поспілкуйся з дорослими членам твоєї родини і з'ясуй, що у твоєму природному оточенні за останні роки змінилося під впливом природи, а що – господарської діяльності людини. Підготуй презентацію та покажи її своїм товаришам на уроці природознавства.



§ 46. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ЇХНЄ ВИРІШЕННЯ

Унаслідок діяльності людини у природі відбувається багато змін. Серед них чимало шкідливих для довкілля. Це спонукає людство віднайти способи зменшити негативний вплив на природу, зберегти її.

• Що розуміють під екологічними проблемами

Негативні зміни у природі, що настають унаслідок діяльності людини або під впливом природних чинників, дістали назву **екологічні проблеми**. До них належать знищення лісів внаслідок вирубування і пожеж, забруднення ґрунту, повітря і води (мал. 172), підвищення температури на планеті, зменшення кількості видів організмів на нашій планеті та їхньої чисельності. Екологічні проблеми є причиною погіршення стану природного середовища.



Мал. 172. Забруднення повітря і водойм унаслідок господарської діяльності людини



Нині у двигунах автомобілів, літаків та інших видів транспорту згорає стільки палива, що про чистоту повітря давно забуто. Так, після спалювання бензину, солярки, газу викиди містять речовини близько 300 найменувань. Серед них більшість є шкідливими для організмів.

У населених районах нашої планети практично не залишилося чистої питної води. Чому? Тому що підприємства зливають у водойми неочищену воду з високим умістом отруйних для всього живого речовин (мал. 172). Забруднюють воду також мінеральні добрива й отрутохімікати, що вимиваються з полів дощовими водами й повенями. Від цього вода стає малопридатною для споживання людиною. Погіршуються умови життя мешканців водойм. Джерелом питної води для жителів багатьох міст України є вода Дніпра та інших великих річок. Але постійне їх забруднення, спричинене діяльністю людини, істотно погіршує якість питної води (мал. 173).

Прикро, але в останні сторіччя посилився негативний вплив людини на живу природу. Так, приблизно за 300 років на Землі безповоротно зникли сотні видів рослин і тварин, ще більше їх перебуває на межі зникнення.

Оскільки повітря, вода річок, морів, океанів не мають державних кордонів, то живі організми потерпають від негативного впливу діяльності людини в усіх куточках планети.

Звісно, якби людина припинила негативно впливати на навколишнє природне середовище, то природа змогла б і сама впоратися з переліченими проблемами й не допустити екологічної катастрофи. Та для цього знадобилися б сотні літ, що є занадто великим терміном. Тому нагальною справою всіх людей на Землі стає охорона природи.



Мал. 173. Забруднення берегів великих і малих річок України внаслідок господарської діяльності людини

• Способи подолання екологічних проблем

У всіх країнах люди різного віку і різних професій працюють над вирішенням екологічних проблем. У нашій державі для цього розроблено такі основні заходи.

- Прийнято закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» та інші державні документи, що стосуються використання природних ресурсів і збереження природи.

- Визначено допустиму кількість окремих шкідливих речовин у воді та повітрі, що можуть потрапити в довкілля з різних підприємств. Створено спеціальні установи, працівники яких досліджують склад ґрунту, води і повітря. Якщо в ньому виявляють шкідливі для довкілля речовини, то керівників підприємств зобов'язують вжити заходи щодо очищення стічних вод чи викидів у повітря.

- На підприємствах упроваджуються технології повторного використання відходів. Що це означає? Відходи одного підприємства стають цінною сировиною для іншого. Наприклад, металургійні заводи забруднюють довкілля доменним шлаком – твердими речовинами, що залишаються після виробництва заліза. Цього забруднення вдається уникнути, якщо використати доменний шлак для виробництва будівельних матеріалів під назвою «шлакоблоки».

- Конструктори створюють двигуни, під час роботи яких у навколишнє середовище виділяється мало шкідливих речовин. Також розробляють додаткові пристрої, якими споряджають існуючі двигуни, аби ті менше виділяли шкідливих речовин.

- Дедалі більше використовують відновлювані джерела електричної енергії. Із цією метою використовують сонячні батареї та вітрові електростанції (мал. 174). Дедалі поширенішими стають



Мал. 174. Сонячна батарея (1), вітрова електростанція (2)

електромобілі. На відміну від автомобілів, що працюють на бензині чи газі, електромобілі не виділяють у довкілля забруднювальні речовини. До того ж і шуму від них менше.

• Використовують екологічно безпечні види палива, наприклад природний газ, *біопаливо*. Біопаливо одержують на спеціальних заводах зі стебел рослин і відходів тваринництва. Їх в особливих апаратах розкладають бактерії та одноклітинні гриби з утворенням суміші горючих речовин. При згоранні біопалива не утворюються шкідливі для організмів речовини.

• Подолання екологічних проблем залежить від кожного жителя планети

Якщо кожен усвідомить свою відповідальність за екологічні негаразди і буде робити все залежне від нього для збереження природи, то екологічного лиха не станеться. Отож розпочнімо із себе. Адже й тобі під силу долучитися до збереження довкілля й біологічного різноманіття.

Окрема людина і кожна родина зроблять значний внесок у збереження довкілля, якщо будуть ощадливо використовувати воду, тепло та електроенергію, насаджуватимуть дерева, зменшать кількість сміття, яке викидають щодня. Це нескладно зробити, якщо повторно використовувати різні предмети побуту, наприклад у пластикових стаканчиках вирощувати розсаду, а порожні пляшки, папір, відпрацьовані батарейки здавати у спеціальні пункти прийому.

Необхідно дбати про середовище життя організмів і надавати допомогу всім живим істотам, які її потребують. Наприклад, підгодовувати зимуючих птахів, захищати тварин від жорстокого поводження, охороняти рідкісні види рослин і тварин від винищення.

Про правила поведінки у природі ти знаєш з початкової школи (пригадай і назви їх). Намагайся діяти в довкіллі, дотримуючись цих правил, і стати прикладом для інших у ставленні до природи та турботі про неї.



Підсумки

- 🍏 Унаслідок діяльності людини у природі відбуваються зміни, багато з яких шкідливі для природи і для самої людини.
- 🍏 Негативним змінам у природі внаслідок діяльності людини дали загальну назву екологічні проблеми.
- 🍏 Нині природа потребує захисту й охорони від забруднення води, повітря, ґрунту, зменшення різноманітності організмів.
- 🍏 У державі розробляються різні заходи для подолання екологічних проблем.



З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Що є джерелами забруднення навколишнього середовища? 2. Наведи приклади наслідків забруднення навколишнього середовища. 3. Поясни, яких заходів вживають люди, щоб подолати екологічні проблеми. Що робиш особисто ти для збереження природи? 4. Пригадай, як ти поводишся в довкіллі. Чи можна вважати твою поведінку безпечною для природи? Поясни свою відповідь. 5. З різних джерел інформації підбери відомості про економне використання енергоносіїв.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Складіть розповідь на тему: «Як зробити нашу планету щасливою».



§ 47. ОХОРОНА ПРИРОДИ. ЧЕРВОНА КНИГА УКРАЇНИ

Охороняти природу – означає створювати сприятливі умови для існування живих істот і запобігати їхньому знищенню, не вилучати з природи більше, ніж може відновитися природним шляхом. Тож охорона природи полягає у здійсненні заходів, спрямованих на збереження, відтворення, раціональне використання природних багатств.

• Міжнародне співробітництво у справі охорони природи

Учені світу працюють над поліпшенням стану навколишнього природного середовища. Вони вивчають екосистеми в особливо забруднених місцевостях, виявляють вплив природних чинників і господарської діяльності людини на середовище життя організмів, визначають шляхи поліпшення умов існування живих істот. Міжнародне співробітництво з охорони природи виявляється у створенні таких організацій, як Грінпіс (перекладається як «Зелений світ»), Міжнародну спілку охорони природи і природних ресурсів, міжнародних фондів охорони природи та інші (мал. 175).

Підписані та діють міжнародні угоди, що зобов'язують різні країни світу спільними зусиллями охороняти природу. В усіх країнах створюють природоохоронні території, люди об'єднуються у групи, що опікуються долею мешканців природи, вивчають рідкісні і зникаючі види організмів, сприяють їхній охороні та збереженню. Видають Червоні книги, до яких заносять тварин, рослини, гриби, яким загрожує зникнення на території окремих держав.





Мал. 175. Корабель «Сіріус», що належить Грінпіс, під час акції протесту проти ядерних випробувань

- **Як наша держава дбає про охорону природи**

В Україні охороною природи опікуються спеціальні організації та установи, видано укази про охорону повітря, води, ґрунту, створено Червону книгу України – природоохоронний документ державного значення. Книга складається з двох частин – Тваринний і Рослинний світ.

- **Книга тривоги і надії**

За тривалий час існування нашої планети зникло назавжди багато живих істот, проте в наші дні це небезпечне явище прискорилося. Вважають, що жива істота перебуває в небезпеці, коли загальна кількість особин, які схожі з нею за будовою і властивостями, менша ніж тисяча або народжується менше особин, ніж помирає.

Червону книгу України називають книгою тривоги і надії тому, що вона містить відомості про рідкісні та зникаючі види тварин, рослин і грибів, поради щодо збільшення їх чисельності на українській землі.

До Червоної книги України щонайперше потрапляють види, яким загрожує вимирання, тобто повне зникнення. Їх називають зникаючими, або вимираючими. Серед рослин такими є підсніжник білосніжний, первоцвіт, крокус, цибуля ведмежа, зозулині черевички та інші (мал. 176). До цього переліку входять усі види ковили – рослини, яка з давніх-давен була окрасою українських степів. Та розорюванням степів і випасанням худоби людина прирекла ковилу на вимирання.

З тваринами Червоної книги України знайомить малюнок 177.

До Червоної книги України занесено також організми, які мешкають лише в Україні і лише на певній її території. Тому наша держава несе відповідальність за їхнє збереження перед





Мал. 176. Рослини Червоної книги України: 1 – ковила дивна; 2 – півонія кримська; 3 – тюльпан Шренка; 4 – орлики чорніючі; 5 – підсніжник білосніжний

усією планетою. Таким видом є тюльпан скіфський, що зростає в заповіднику «Асканія-Нова» на Херсонщині.

В Україні існують закони, за якими рослини і тварини, занесені до Червоної книги, підлягають особливій охороні на всій території держави. Ці закони визначають шляхи охорони та відтворення рідкісних видів. Це, зокрема, заборона або обмежене їх використання, створення сприятливих умов для утримання й розведення рідкісних видів (у зоопарках, ботанічних садах, розплідниках), здійснення наукових досліджень з метою охорони і відтворення організмів, занесених до Червоної книги.

Порушники цих законів – браконьєри – несуть покарання за знищення чи ушкодження живих істот, занесених до Червоної книги України. Стягнення штрафів чекає на тих, хто зриває та купує квітнучі навесні підсніжник білосніжний, сон великий та інші первоцвіти.

Існує Зелена книга України, у якій розміщено відомості про природні угруповання, що підлягають охороні.



Підсумки

- 🍎 Охорона природи – здійснення заходів, спрямованих на збереження, відтворення, раціональне використання природних багатств.
- 🍎 Охороняти природу може кожна людина.
- 🍎 У нашій державі діють спеціальні закони, спрямовані на охорону навколишнього середовища від забруднень, на збереження різноманіття організмів і середовища їхнього існування.



Мал. 177. Тварини Червоної книги України: 1 – рись звичайна; 2 – зубр;
3 – саламандра плямиста; 4 – борсук; 5 – заєць білий

🍏 Червона книга України є державним документом, який містить відомості про зникаючі види рослин, тварин, грибів і поради щодо їхнього примноження.



Сторінка природодослідника

Практична робота «Складання Червоної книги своєї місцевості»

Завдання 1. Поцікався у дорослих, яких рослини і тварин стало значно менше, а які, можливо, взагалі зникли на території твоєї місцевості чи збереглися лише в одному місці. Усе, про що дізнаєшся, занотуй у зошиті.

Завдання 2. Запиши назви рослин і тварин, про які дізнаєшся. З'ясуй, які з них занесено до Червоної книги України. Для цього скористайся засобами, які надасть вчитель, або самостійно знайди необхідну інформацію в інтернеті.

Завдання 3. Результати роботи оформи у вигляді таблиці.

Назва організму	До якої групи належать (рідкісні, зникаючі)	Причина зменшення кількості цих організмів





Сторінка ерудита

Серед заходів, спрямованих на охорону природи, поширеним є використання рослин, які очищують повітря, ґрунт, воду від різноманітних забруднень. Із цією метою вздовж транспортних шляхів висаджують тополі, каштани, липи, які якнайкраще вбирають викидні гази автомобілів. Осики та ясени висаджують поблизу підприємств хімічної промисловості. Проте, якщо викидів занадто багато, то ці дерева можуть загинути.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Чому на планеті зменшується чисельність організмів? 2. На прикладах доведи, що охорона природи – справа всіх людей на Землі. 3. Як наша держава дбає про захист природи? 4. Склади розповідь про призначення Червоної книги України. Як ти вважаєш, чому книгу назвали червоною? 5. Наведи приклади рослин і тварин своєї місцевості, які занесено до Червоної книги України. 6*. Яке значення для охорони природи мають природничі науки? Оціни внесок кожної з них.							
в								
д								
а								
н								
н								
я								



Попрацюйте в групах

Обговоріть у групі, яка поведінка людини не завдає природі шкоди. Розробіть «Правила друзів природи» і ознайомте з ними однокласників, учнів своєї школи.



§ 48. ЗАПОВІДНИКИ, ЗАКАЗНИКИ, НАЦІОНАЛЬНІ ПАРКИ ТА ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ

Незайманих куточків природи стає дедалі менше. Так, через велику потребу в деревині, спорудження житла й прокладання доріг значно скорочуються площі лісів. Зменшується не лише рослинний покрив, а й чисельність тварин. Деякі з них опиняються на межі зникнення. Масове вибирування на букети ранньовесняних рослин робить їх надзвичайно рідкісними. Для того щоб оберігати природні екосистеми та їхніх мешканців, мати змогу досліджувати їх, створюють заповідники, заказники, національні природні парки.

• Заповідники

У заповідниках вивчають рослини і тварин у звичних для них умовах існування. Заповідники ще називають «лабораторіями у природі», оскільки тут проводять численні дослідження. Учені спостерігають за організмами, вивчають склад ґрунту та води у водоймах, стежать за змінами, що відбуваються з тілами живої



та неживої природи. На території природних заповідників заборонено будь-який вид господарської діяльності. Втручання людини в життя заповідника можливе у випадках, коли природі потрібна невідкладна допомога (наприклад, під час пожежі, масового ураження шкідниками).

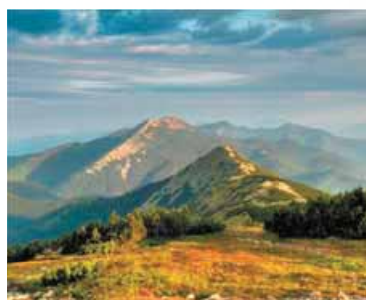
Усього в Україні 20 заповідників, з них близько половини створено за роки незалежності. Найбільшими є Карпатський (мал. 178), «Асканія-Нова», Дунайський, Кримський, Чорноморський та інші. Найдавніший серед них – «Асканія-Нова». Унікальність цього заповідника становлять цілинні степи, які ніколи не орали плугом (мал. 179).

У зоопарку заповідника в напіввільному утриманні перебуває багато великих тварин. Тут можна побачити різних птахів.

У межах цих великих заповідників виділяють кілька територій. На одній з них господарську діяльність повністю заборонено, на іншій дозволяють незначне використання природи, наприклад риболовлю, збирання грибів і ягід. Потім порівнюють їх з територією, на якій господарська діяльність ведеться повною мірою. Вивчивши зміни, що відбуваються на цих територіях, пропонують заходи з охорони природи.

• Що називають заказниками

У *заказниках* охороняють якусь певну ділянку екосистеми, наприклад лісовий схил чи ділянку зростання рідкісної або



Мал. 178. Карпатський заповідник



Мал. 179. Цілинний степ у заповіднику «Асканія-Нова»

зникаючої рослини. Тут можна здійснювати господарську діяльність, що не загрожує природі. Заказники є в усіх областях України, нині їх в Україні понад 300.

Жителям Сумської області, напевно, відомий Журавлиний заказник загальнодержавного значення. Створений він у 1982 році у с. Низів Сумського району, щоб охороняти постійні місця гніздування журавля сірого, занесеного до Червоної книги. У цьому ж році було створено інший заказник – Скит-Манявський, що в Передкарпатті. Тільки в цьому місці росте красиве дерево модрина польська, окремі дерева мають вік 250 років.

• Національні природні парки

Це також природоохоронні території, на яких дозволено організований туризм і навчальні екскурсії. Для цього створено спеціальні туристичні й так звані екологічні стежки. Завдяки їм люди менше турбують тварин, не витоптують унікальні рослини. В Україні нині створено вже 42 національні парки. Серед них Карпатський, Шацький (мал. 180), Азово-Сиваський, Вижницький, Ужанський, «Подільські Товтри», «Синевир» та інші. Окрасою Шацького парку є каскад озер, серед яких найглибше Світязь. Перлиною національного природного парку «Синевир» є високогірне озеро з такою самою назвою.

• Охорона природи – справа кожного

Ми розглянули приклади охорони природи на рівні держави. Але кожна людина має піклуватися про збереження природи. Перебуваючи в лісі, не можна смітити, пошкоджувати рослини, палити вогнища. Засохлі дерева вирубують і вивозять з лісу, щоб шкідливі комахи з них не переселилися на здорові. Молоді деревця, висаджені замість зрубаних, ростуть повільно, тому слід пам'ятати народну мудрість: «Зрубав дерево – посади два нові».



Мал. 180. Шацький національний природний парк

А ще важливо – щодня в побуті ощадливо використовувати світло і воду, берегти тепло, здавати вторинну сировину, сортувати сміття, користуватися тими засобами, які менше шкодять природі. Таким чином долучитися до збереження природи може кожна людина.



Підсумки

- 🍏 Держава дбає про охорону природи. Із цією метою створюють заповідники, національні природні парки, заказники.
- 🍏 На природоохоронних територіях – у заповідниках, заказниках, національних природних парках – зберігаються рослини і тварини, яким загрожує зникнення.

З	а	п	и	т	а	н	н	я
а	1. Наведи приклади взаємодії людини й довкілля, які мають:							
в	а) позитивні наслідки; б) негативні наслідки.							
д	2. Чим загрожує людині споживацьке ставлення до природи?							
а	3. Поясни призначення природоохоронних територій.							
н	4. Дізнайся про природоохоронні території своєї області.							
н	Запам'ятай їхні назви. По можливості побувай на одній з них							
я	або відвідай сайт в Інтернеті. Придумай рекламу цієї території так, щоб викликати у своїх знайомих бажання її відвідати і залучитися до охорони природи.							



Навчальний проект

«Смітити не можна переробляти»

(про «друге життя» побутових речей)

Мета: запропонувати, як можна використати вживані речі з користю для людини і природи.

Щоб спланувати і виконати проект, скористайтесь пам'яткою «Як працювати над навчальним проектом у групі», що містяться на сторінці 4 підручника. А також зверніть увагу на наступні поради.

1. Доберіть інформацію про те, як можна використовувати вживані речі. Для цього зверніться до знайомих, додаткової літератури, Інтернету.
2. Дізнайтеся, як самостійно можна виготовляти нові речі з тих, які зазвичай відправляють у смітник.
3. Обговоріть зібрані відомості у групі, визначте, які з них використаєте у проекті.
4. На основі вживаних виробів виготовте нові речі, скориставшись відібраною інформацією.

Під час презентації проекту продемонструйте виготовлені власноруч речі або їхні зображення (фотографії, відеозаписи тощо). Зазначте, чи вдалося виконати всі заплановані завдання і досягти мети проекту.

Оцініть свій внесок у роботу групи.



ЗМІСТ

Шановна п'ятикласнице!	3
Шановний п'ятикласнику!	3

ВСТУП

§ 1. Науки, що вивчають природу	5
§ 2. Методи вивчення природи	8
§ 3. Обладнання для вивчення природи	12

Розділ 1. ТІЛА. РЕЧОВИНИ ТА ЯВИЩА НАВКОЛО НАС

§ 4. Тіла навколо нас. Характеристики тіла	18
§ 5. Речовини, їхні фізичні властивості	21
§ 6. Атоми і молекули	26
§ 7. Різноманітність речовин. Поняття про прості та складні, неорганічні та органічні речовини	28
§ 8. Поняття про чисті речовини та суміші	32
§ 9. Способи розділення сумішей	35
§ 10. Явища природи. Фізичні явища, їхня різноманітність	39
§ 11. Механічні й теплові фізичні явища	43
§ 12. Магнітні та електричні фізичні явища	46
§ 13. Звукові та світлові фізичні явища	49
§ 14. Хімічні явища, або хімічні реакції.....	53

Розділ 2. ВСЕСВІТ

§ 15. Небо. Небесна сфера	58
§ 16. Небесні тіла	61
§ 17. Зорі та сузір'я	64
§ 18. Сонячна система	67
§ 19. Зоряні системи – галактики	70
§ 20. Всесвіт і його складові	74
§ 21. Астрономія – наука про Всесвіт	75
§ 22. Освоєння космосу	79

Розділ 3. ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ

Тема 1. Земля як планета

§ 23. Форма і розміри землі	84
§ 24. Рухи Землі. Пори року.....	86
§ 25. Місяць – супутник Землі. Сонячні та місячні затемнення	89



§ 26. Способи зображення Землі	93
§ 27. Ґрунт, його значення. Утворення ґрунту	96
§ 28. Властивості ґрунту, догляд за ґрунтом	99
§ 29. Повітря	102
§ 30. Вода на Землі. Властивості й колообіг води	106
§ 31. Вода – розчинник. Розчинні й нерозчинні речовини	109
§ 32. Розчини в природі. Значення води в природі. Використання води людиною	111

Тема 2. Планета Земля як середовище життя організмів

§ 33. Організм і його властивості. Клітинна будова організмів	116
§ 34. Різноманітність організмів. Рослини	120
§ 35. Тварини. Різноманітність тварин	125
§ 36. Гриби	130
§ 37. Бактерії	134
§ 38. Середовище життя. Чинники неживої природи: світло, повітря	137
§ 39. Вода і тепло в житті організмів. Періодичні зміни умов середовища	141
§ 40. Наземно-повітряне середовище та його мешканці...	146
§ 41. Водне середовище та його мешканці	151
§ 42. Ґрунт як середовище життя та його мешканці	157
§ 43. Чинники живої природи. Угрупування організмів	162
§ 44. Екосистеми	167

Тема 3. Людина на планеті Земля

§ 45. Людина – частина природи. Зміни в природі	174
§ 46. Екологічні проблеми та їхнє вирішення	178
§ 47. Охорона природи. Червона книга України	182
§ 48. Заповідники, заказники, національні парки та їхнє значення	186

Навчальне видання

КОРШЕВНЮК Тетяна Валеріївна
БАШТОВИЙ Володимир Іванович

ПРИРОДОЗНАВСТВО

5 КЛАС

Підручник для закладів
загальної середньої освіти

За загальною редакцією О.Г. Ярошенко

2-ге видання, доопрацьоване

Рекомендовано

Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Головний редактор *Наталя Заблоцька*

Редактор *Світлана Андрющенко*

Обкладинка *Світлани Железняк*

Макет, художнє оформлення,

комп'ютерна обробка ілюстрацій *Юлії Куц*

Комп'ютерна верстка *Людмили Ємець, Тамари Скалиги*

Коректори *Лариса Леуська, Любов Федоренко*

Формат 70×100/16.

Ум. друк. арк. 15,6. Обл.-вид. арк. 17,23.

Тираж 191079 пр. Вид. № 1097.

Зам. №

Видавництво «Генеза», вул. Тимошенка, 2-л, м. Київ, 04212.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 5088 від 27.04.2016.

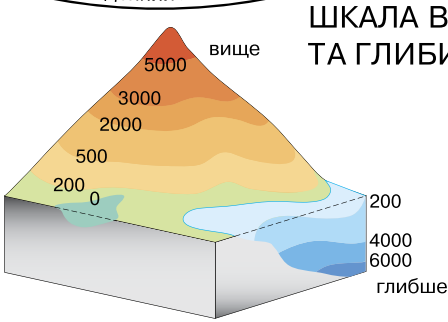
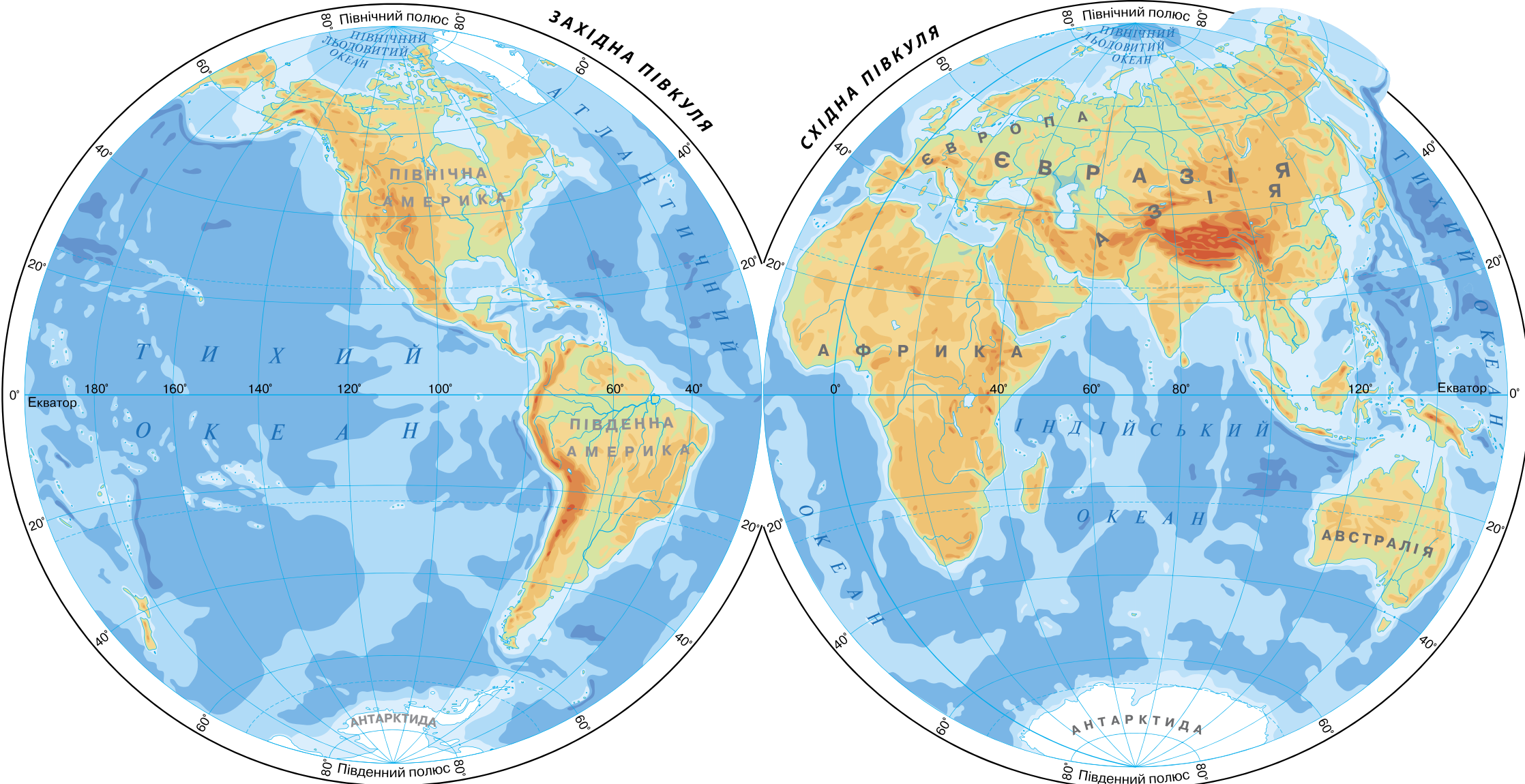
Віддруковано у ТОВ «ПЕТ», вул. Ольмінського, 17, м. Харків, 61024.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 4526 від 18.04.2013.

ФІЗИЧНА КАРТА УКРАЇНИ



ФІЗИЧНА КАРТА ПІВКУЛЬ

Масштаб 1:150 000 000
(в 1 см 1500 км)
1500 0 1500 3000 4500 км



ШКАЛА ВИСОТ
ТА ГЛИБИН В МЕТРАХ