

Т. В. Коршевнюк, В. И. Баштовий



# ПРИРОДОЗНАВСТВО

# 5



Т.В. КОРШЕВНЮК, В.І. БАШТОВИЙ

# ПРИРОДОЗНАВСТВО

Підручник для 5 класу  
загальноосвітніх навчальних закладів

За загальною редакцією  
О.Г. Ярошенко

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

**Коршевніюк Т.В.**

**К70** Природознавство : підруч. для 5-го кл. загально-освіт. навч. закл. / Т.В. Коршевніюк, В.І. Баштовий; за заг. ред. О.Г. Ярошенко. — К. : Генеза, 2013. — 256 с.: іл.

ISBN 978-966-11-0260-5.

На сторінках цього підручника розкриваються велич і багатоманітність природи. Учні дізнаються про тіла живої і неживої природи та 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)  
ББК 20я721

ISBN 978-966-11-0260-5

© Коршевніюк Т.В.,  
Баштовий В.І., 2013  
© Видавництво «Генеза»,  
оригінал-макет, 2013





## ДОРОГИЙ П'ЯТИКЛАСНИКУ!

У початковій школі ти розпочав вивчати *природознавство*. Перед тобою відкрився цікавий і незвіданий світ живої і неживої природи. У п'ятому класі ти продовжиш вивчати явища природи, тіла, які розташовані на Землі, а також небесні тіла. Ти дізнаєшся про історію виникнення нашої планети, про її будову та зміни, що стаються на планеті внаслідок впливу природних чинників і діяльності людини.

Людину на Землі оточує дуже багато інших організмів, як-от: рослини, тварини, гриби, бактерії. Між ними виникають різноманітні взаємозв'язки. Які вони, корисні чи шкідливі для природи і людини? Як охороняти і примножувати багатства природи? Про все це ти довідаєшся із цього підручника. Мов справжній науковець, ти проводитимеш спостереження, вимірювання, експерименти. Усе це – *методи*, які допоможуть тобі в пізнанні природи.

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



### Підсумки

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



### Сторінка природодослідника

Ця рубрика дасть тобі змогу самому зробити природничі відкриття і відчути себе природодослідником. Можливо, дослідження природи, проведені в п'ятому класі, так тебе захоплять, що стануть улюбленою справою всього життя. Адже в природі ще стільки не пізаного, не відкритого! І тоді твоє ім'я додасться до славетних імен природодослідників – учених України і світу.



### 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.



### Перевір свої знання

Ця рубрика містить різноманітні запитання й завдання, які дадуть тобі змогу перевірити, чи добре ти засвоїв матеріал параграфа. Часто останнє запитання чи завдання в ній позначено зірочкою (\*). Його виконання під силу кожному, але потребує додаткових роздумів, доведень, застосування інформації з різних параграфів чи рубрики «Сторінка ерудита». Якщо ти успішно їх виконуватимеш, то це переконливо свідчитиме про високі навчальні досягнення у вивченні природознавства.



### Попрацюйте в групах



### Допоможуть дорослі

Такі рубрики містяться в багатьох параграфах. Ознайомившись з ними, ти зрозумієш, що безмежний світ природи легше вивчати й оберігати не поодинокі, а спільно з однокласниками і рідними.

Щоб зосередити твою увагу на основних термінах і поняттях, у тексті параграфів їх виділено **особливим шрифтом**. У «Предметному покажчику», яким закінчується підручник, їх зазначено в алфавітному порядку. Зроблено це для того, щоб ти міг легко знайти потрібний матеріал і повторити його.

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

Сподіваємося, що підручник допоможе тобі дізнатися багато нового і цікавого про природу, зрозуміти явища, що відбуваються в ній. Допоможе переконатися, наскільки важливо охороняти природу, зберігати її неповторну красу на нашій планеті. Проте лише самого підручника для цього не досить. Адже, вивчаючи природознавство, не обійтися без записів, розрахунків, схем, таблиць тощо. Тому ми створили робочий зошит. У ньому ти зможеш описувати кожен свій крок у пізнанні природи, занотовувати результати своїх спостережень, вимірювань чи експериментів.

Отож успіхів тобі й насаги у вивченні природознавства! Пам'ятай, що здобуті знання знадобляться тобі в наступних класах під час вивчення біології, географії, фізики і хімії.

*Автори*





# ВСТУП

**§ 1.** Науки, що вивчають природу

**§ 2.** Методи вивчення природи

**§ 3.** Обладнання для вивчення природи



## § 1. НАУКИ, ЩО ВИВЧАЮТЬ ПРИРОДУ

### • Що називають природою

Усе, що є довкола тебе, на чому зупиниться твій погляд, або створене природою (наприклад, дерева, птахи, річка, пісок), або його створила людина (наприклад, автомобіль, телевізор, меблі, посуд).

**Природа** – це все, що з'явилося без втручання людини, а **природознавство** – це знання людини про природу.

Людина здавна вивчає природу і сама є її частинкою. За багато століть накопичилося стільки знань про природу, що з'явилася потреба їх розмежувати. Так виникли різноманітні науки про природу.

### • 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 пізнати природу, сприяють її збереженню і вдумливому використанню.

**Астрономія** – наука про небесні тіла. Їх вивчають за допомогою різноманітних приладів (телескопів, штучних



Мал. 1. Науки, що вивчають природу



супутників, міжпланетних станцій). А ще зводять спеціальні споруди – *обсерваторії*, де все призначено для дослідження небесних тіл. Це дає змогу дізнаватися більше про віддалені від Землі небесні тіла, завчасно довідуватися про настання сонячного чи місячного затемнення тощо.

**Біологія** – наука про організми та їхню різноманітність. 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, дбати про збереження природи й економне використання її багатств.

**Фізика** досліджує різноманітні зміни, що відбуваються з тілами природи. Без фізичних знань не обійтися в техніці. Усі побутові прилади сконструйовані на основі знань цієї науки.

**Хімія** досліджує речовини, що входять до складу тіл, і перетворення одних речовин на інші. 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.







## 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.



## Перевір свої знання

1. Доповни перелік наук про природу: біологія, географія, хімія, ...
2. Заповни таблицю відомостями про природничі науки за зразком:

Назва науки	Що вивчає наука
Фізика	зміни, що відбуваються з тілами природи

3. Підготуй невеличку розповідь про те, як людина використовує знання про природу в повсякденному житті.
- 4\*. Користуючись довідковими виданнями та Інтернетом, добери цікаву інформацію про одну з природничих наук (про її історію, або якусь її відкриття, або про те, як люди використовують її знання у своєму житті). Презентуй її в класі.





## § 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 (зміна дня і ночі, поява блискавки, схід Сонця, проростання рослини з насінини тощо), здавна привертали 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 і розміри тіл. За допомогою слуху ми чуємо й розрізняємо звуки. Нюх допомагає розрізняти запахи. Доторкнувшись рукою до тіла, людина дізнається, яке воно – холодне чи гаряче, гладеньке чи шорстке. Усе це приклади визначення форми, розмірів, кольору тіл завдяки спостереженню. *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 об'єму плодів гарбуза з'ясували, що вони найбільші серед овочів. 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.

### • 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. Під час експерименту можна багаторазово повторити дослідження. При цьому дослідник може змінювати умови, у яких проводить експеримент,



і уважно стежити за перебігом явищ в умовах, що змінюються. Вивчаючи природознавство, ти також будеш проводити досліди. Пропонуємо тобі ознайомитися з описами дослідів, які 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 використовувати 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 слід 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, які прилади використовуватимуться.



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. 2. Славені вчені-натуралісти





Отримані результати потрібно докладно описати і зробити висновок. У ньому має бути відображено, чи досягнуто мету виконаної роботи з вивчення тіла чи явища природи.

### • Кого називають ученими-натуралістами

Учених, які вивчають природу, називають природодослідниками, або натуралістами. Імена перших натуралістів відомі всьому світові (мал. 2).

Учені-натуралісти використовують різні методи вивчення природи. Завдяки сумлінній багаторічній праці натуралістів людство отримало відповіді на численні запитання щодо природи, наприклад із чого складаються тіла природи, чому руйнуються гори, яка відстань до Місяця, як ростуть рослини та багато інших.



### Сторінка природодослідника

**Досліджуємо тіла природи**

**Дослід 1.** 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 іншу – у місці з поганим освітленням. Проростки в обох посудинах поливали одночасно однаковою кількістю води.

Під час досліду постійно спостерігали за ростом рослин, щоб дізнатися, у котрій з посудин квасолі росте швидше. Помітили, що в першій посудині проростки квасолі мали насичений зелений колір, міцні стебла й листки (мал. 3, а). Проростки у другій посудині були кволими, мали блідо-зелене забарвлення, були нижчі від тих, які вирощували на світлі (мал. 3, б).



Мал. 3. Вплив світла на ріст рослин



**Висновок:** завдяки досліді з'ясували, що за наявності світла рослини ростуть краще, ніж за поганого освітлення. Отже, рослинам для росту потрібне світло.

## **Дослід 2. Зміна температури повітря в похмурий і сонячний дні.**

**Мета досліді:** визначити, як змінюється температура повітря в похмурий і сонячний дні, коли кількість сонячного світла різна.

**Опис досліді.** В один і той самий час (наприклад, о 14-й годині) вимірювали температуру повітря двох найближчих днів – сонячного і похмурого. Отримані покази температури повітря записали, а потім результати вимірювання порівняли. Виявилось, що температура повітря сонячного дня була значно вищою, ніж похмурого.

**Висновок:** завдяки такому досліді можна перекоонатися, що разом із сонячним світлом до Землі надходить тепло.



### **Підсумки**

- 🍏 Основні методи вивчення природи – спостереження, вимірювання, експеримент, або дослід.
- 🍏 Спостереженням називають метод вивчення природи за допомогою органів чуттів.
- 🍏 Під час експерименту для тіл створюють спеціальні умови, які відрізняються від звичних для тіл природних умов.
- 🍏 Основні методи дослідження є спільними для вивчення тіл живої і неживої природи.
- 🍏 Ученими-натуралістами називають науковців, які вивчають природу.



### **Перевір свої знання**

1. Назви методи вивчення природи.
2. Про що можна дізнатися завдяки спостереженню.
3. Чим спостереження відрізняється від експерименту?
4. Обери представника живої природи і проведи за ним спостереження, мета якого – скласти опис його зовнішньої будови. Зазнач такі ознаки, як колір, розміри, запах, опиши, як рухається.
5. Порівняй плоди чи листки різних рослин за розміром, формою, кольором. Використай для цього методи спостереження та вимірювання.



### **Попрацюйте в групах**

Разом з друзями підготуйте міні-проект 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

Нині важко уявити, щоб людина досліджувала природу лише за допомогою власних органів чуттів. Під час проведення спостережень, вимірювань і експериментів використовують різноманітне **обладнання** – **прилади** і **пристрої**. Вони допомагають людині не лише в наукових дослідженнях, а й у повсякденному житті.

Вивчаючи різні теми, ти матимеш змогу ознайомитися з багатьма приладами. Про деякі з них ти вже знаєш з початкової школи.

#### • Збільшувальні прилади

Можливості органів чуттів людини обмежені. Адже якщо розглядати листок рослини неозброєним оком, то можна помітити жилки листка, але не розгледіти на його поверхні волоски. На зоряному небі видно Місяць, на якому без збільшувальних приладів можна побачити тільки темні й світлі ділянки поверхні. Проте щоб з'ясувати, що вони собою являють, потрібне спеціальне обладнання.

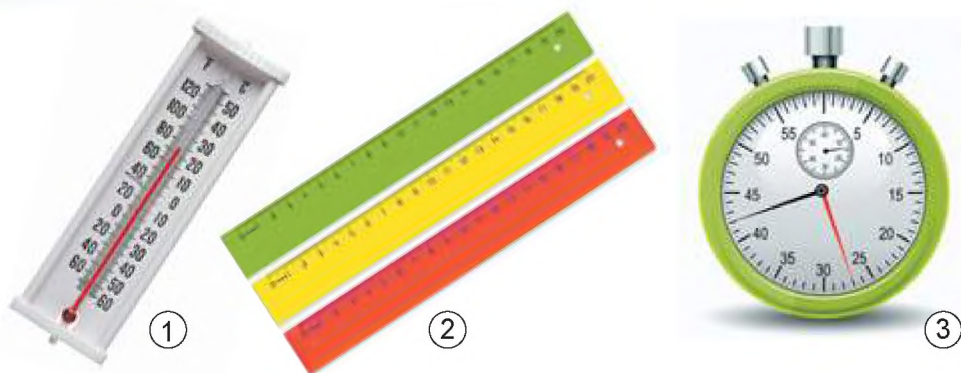
Отже, щоб розширити свої можливості вести спостереження за природою, людина створила різноманітні **збільшувальні прилади**. До них належать лупа, бінокль, мікроскоп, телескоп (мал. 4).

За допомогою мікроскопа вивчають тіла найменших розмірів. Лупа збільшує тіла природи в кілька разів, а потужний мікроскоп – у сотні тисяч разів. Телескоп дає



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





Мал. 5. Прилади, що мають шкалу:  
1 – термометр, 2 – лінійка, 3 – секундомір

змогу розглядати небесні тіла, які перебувають на дуже великих відстанях від людини. Так, за допомогою телескопа розглядають Місяць, зорі та їхні скупчення.

### • Вимірювальні прилади

До **вимірювальних приладів** належать терези, годинник, секундомір, термометр, лінійка та інші. З початкової школи ти вже знаєш, що такі прилади мають *шкалу з певною ціною поділки* (мал. 5). Її слід обов'язково враховувати, виконуючи вимірювання. Наприклад, розглянь лінійку, якою ти користуєшся на уроках, і з'ясуй ціну поділки на ній.

Для вимірювання **маси тіл** використовують терези. Розглянь малюнок 6, і ти побачиш, наскільки вони бувають різні.



Мал. 6. Різні види терезів



Мал. 7. Лінійка (1), метр (2) і рулетка (3)

**Лінійні розміри тіл** – довжину, висоту, ширину – вимірюють лінійкою і косинцем або метром чи рулеткою (мал. 7).

**Температуру** повітря, тіла людини, води вимірюють термометрами (мал. 5, 1). Ціна поділки на них зазвичай дорівнює  $1^{\circ}\text{C}$  (один градус Цельсія).

Виміряти **час** допомагають такі вимірювальні прилади, як годинник і секундомір (мал. 8). Годинниками вимірюють час у годинах, хвилинах, секундах.

🍏 **Пригадай**, скільки хвилин налічує 1 година, скільки секунд має 1 хвилина.

#### • Лабораторне обладнання і робота з ним

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



Мал. 8. Прилади для вимірювання часу





Мал. 9. Лабораторне хімічне обладнання

Уважно розглянь малюнок 9. На ньому зображено нескладне лабораторне хімічне обладнання, а саме: мірний циліндр, мірний стакан, колбу, хімічний стакан, пробірку, лійку, скляну паличку, порцелянову чашку, лабораторний штатив. Як бачиш, переважає серед нього скляне обладнання. Тому за правилами безпеки слід працювати з ним обережно, уважно, не сильно нагрівати, ставити на звичне для нього місце, наприклад пробірку – у штатив для пробірок. Таким обладнанням зручно користуватися під час проведення хімічних, фізичних і біологічних дослідів.

Мірний циліндр чи мірний стакан мають поділки, тому ними відміряють потрібний об'єм рідини. Хімічні стакани, колби, пробірки поділок не мають. Їх використовують для зберігання рідин, приготування розчинів речовин у воді, виконання дослідів з речовинами. Піпетками набирають невеликі об'єми рідини. Призначення лійки – наливати рідину акуратно без розбризкування. Скляною паличкою перемішують речовини в посудині. У порцеляновій чашці здійснюють випарювання рідини з розчинів.

**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 живої і неживої 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 дослідів з фізики, хімії, біології.



## 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. Вимірй довжину і ширину твого учнівського столу, відстань від нього до вікна. Вимірй 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?



## Перевір свої знання

1. Назви лабораторне обладнання для вивчення природи.
2. Наведи приклади вимірювальних приладів і поясни, що ними вимірюють.
3. Назви збільшувальні прилади.
4. Допиши речення:
  - а) Лінійка призначена для вимірювання ... , а годинник – для вимірювання ... ;
  - б) Щоб виміряти об'єм води, можна скористатися ... .
5. Знайди і виправ помилки в реченні:  
Лінійні розміри тіл вимірюють термометром, а об'єм – годинником.



## Допоможуть дорослі

Поцікався у своїх рідних, які вимірювальні прилади вони використовують і з якою метою. Склади перелік побутових вимірювальних приладів і здійсни вимірювання за допомогою одного з них. Одержані результати вимірювань запиши в зошит.



**§ 4.** Тіла навколо нас.  
Характеристики тіла

**§ 5.** Речовини, їхні фізичні  
властивості

**§ 6.** Атоми і хімічні елементи.  
Молекули

**§ 7.** Різноманітність речовин.  
Поняття про прості  
та складні, неорганічні  
та органічні речовини

**§ 8.** Поняття про чисті речовини  
та суміші

**§ 9.** Способи розділення сумішей

**§ 10.** Явища природи. Фізичні явища,  
їхня різноманітність

**§ 11.** Механічні і теплові фізичні  
явища

**§ 12.** Магнітні та електричні  
фізичні явища

**§ 13.** Звукові та світлові  
фізичні явища

**§ 14.** Хімічні явища,  
або хімічні реакції





# 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, автомобіль, праска – усе це приклади природних і рукотворних тіл (мал. 10).

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 характеризуються довжиною, шириною і висотою, наприклад цеглина чи підручник. А на малюнку 11 зображено тіла неправильної форми.

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, рулет-



Мал. 10. Приклади природних і рукотворних тіл





Мал. 11. Тіла неправильної форми

ки. Процес вимірювання лінійних розмірів тіла – це порівняння їх з довжиною еталона. *Еталоном довжини є метр* (мал. 12). Саме за цим еталоном і виготовлено косинці й лінійки, якими ти користуєшся на уроках.

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

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. 13). Зрозуміти це тобі допоможе такий дослід. У мірний стакан



Мал. 12. Еталон довжини – метр





Мал. 13. Визначення об'єму картоплини

наллемо 500 мл води й обережно зануримо картоплину середніх розмірів. На малюнку 13 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  $1 \text{ мл}$  дорівнює  $1 \text{ см}^3$ , то об'єм картоплини становить  $120 \text{ см}^3$ .

#### • 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 й 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. Це означає, що залізна кулька важча за дерев'яну. Це пояснюється різною **густиною** заліза і деревини. Одиниці вимірювання густини – кілограм на метр кубічний ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ) або грам на сантиметр кубічний ( $\text{г}/\text{см}^3$ ). 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  $120 \text{ см}^3$ .



## Перевір свої знання

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: телевізор, 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.



## Допоможуть дорослі

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



## § 5. РЕЧОВИНИ, ЇХНІ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

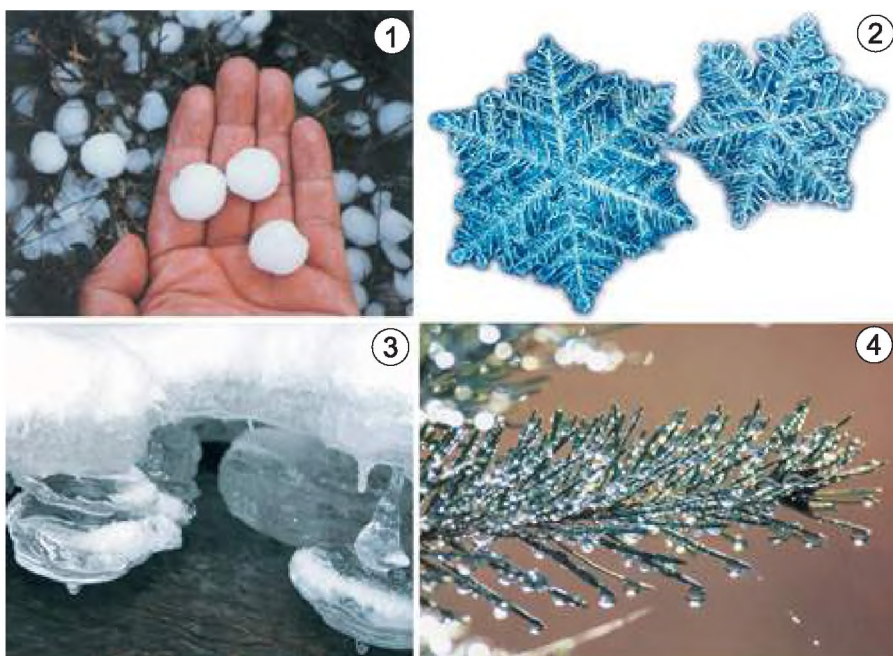
### • Із чого утворено тіла

Усі тіла живої й неживої природи: тварини і рослини, Сонце і Місяць, усілякі прилади і пристрої – складаються з речовин. Підручник, за яким ти навчаєшся, теж складається з речовин. Організм людини також складається 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 14. Зображені на ньому тіла – сніжинка, крига, краплі роси – утворилися з однієї речовини – води. З речовини, яка називається алюмінієм, виготовляють 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.



Мал. 14. Град (1), сніжинки (2), сніг і крига (3), роса (4)





Мал. 15. Склянка з водою (1), киснева подушка (2), стеаринові свічки (3)

### • Агрегатні стани речовин

На малюнку 15 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 воді – *рідкий* агрегатний стан, у кисню – *газуватий*, у стеарину – *твердий*.

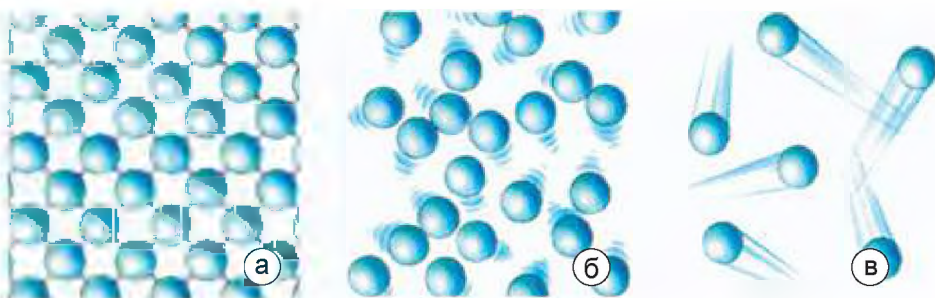
### • Чому за однакових умов речовини мають різний агрегатний стан

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. 16, 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 переміщуватися одна відносно одної (мал. 16, 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 тим більше твердих речовинах. Тому частинки газів вільно рухаються і переміщуються на значні відстані (мал. 16, в). У цьому переконує рух повітря, яке складається з кількох газуватих речовин.





Мал. 16. Схеми агрегатних станів речовини: твердий (а), рідкий (б), газуватий (в)

### • 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. 17).

### • Які фізичні властивості мають речовини

Розглянемо фізичні властивості відомих тобі речовин – води, алюмінію, цукру (сахарози).

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

Алюміній – речовина сріблясто-сірого кольору, непрозора, без запаху, має блиск. За звичайних умов це тверда речо-



Мал. 17. Повітряні кульки різної форми

вина (рідким алюміній стає, якщо його нагріти до температури близько 700 °C). Алюміній не розчиняється у воді, тому його використовують для виготовлення місткостей для води.

Цукор, або сахароза, – 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.
- 🍃 Тіл у природі більше, ніж речовин.
- 🍃 Речовини можуть перебувати в твердому, рідкому і газуватому агрегатних станах.
- 🍃 Агрегатний стан речовини зумовлений різною відстанню між частинками, з яких складається речовина.
- 🍃 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. 18). 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. 18. 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).



### Перевір свої знання

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



## § 6. АТОМИ І ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ. 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, поставленій 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





му атоми одного виду можуть входити до складу різних речовин. Наприклад, одні й ті самі види атомів входять до складу і цукру, і олії.

### • Хімічна азбука

*Атоми одного виду називають хімічним елементом.* Важливо, що атоми одного виду мають однакову будову незалежно від того, до складу якої речовини вони входять.

Як і букви алфавіту, кожний хімічний елемент має свою назву і письмове позначення, яке називають *хімічним символом*. У таблиці наведено назви, символи й вимову символів деяких хімічних елементів. Тобі достатньо запам'ятати два–три з них.

Назва хімічного елемента	Хімічний символ	Вимова хімічного символа
Гідроген	H	аш
Оксиген	O	о
Карбон	C	це
Нітроген	N	ен
Силіцій	Si	силіцій
Ферум	Fe	ферум
Алюміній	Al	алюміній

У таблиці не випадково наведено 7 елементів. Силіцій, Оксиген, Ферум, Алюміній – це елементи-рекордсмени за поширенням на Землі. Атоми Оксигену, Нітрогену, Карбону, Гідрогену найпоширеніші в тілах живої природи. А ще Гідроген – основний хімічний елемент Сонця.

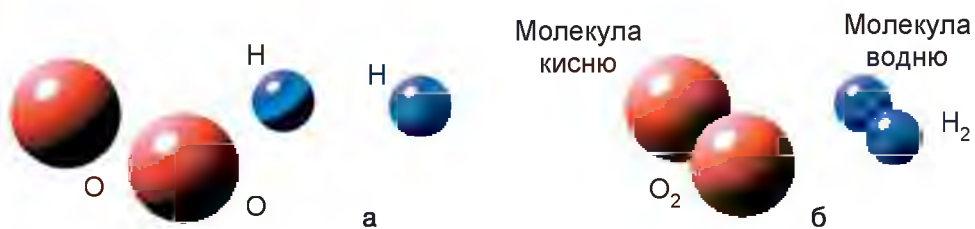
За допомогою хімічних символів позначають склад речовин так само, як з літер азбуки записують слова.

### • Молекули та їхній рух

Атоми можуть сполучатися між собою й утворювати молекули (мал. 19). Багато речовин складаються саме з молекул, наприклад вода, водень, кисень.

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





Мал. 19. Умовне зображення атомів Оксигену, Гідрогену (а) та молекул кисню і водню (б)

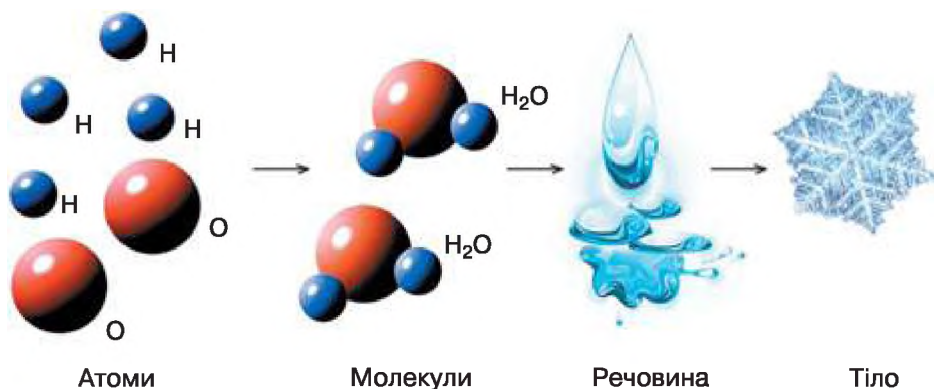
Схему утворення з атомів Гідрогену та Оксигену молекул води, а з них – речовини та тіла зображено на малюнку 20.

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

Учені довели, що молекули перебувають у безперервному русі. Коли, малюючи аквареллю, ти промиваєш щіточку в склянці 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 заповнять проміжки між молекулами води, і вода в склянці забарвиться (мал. 21). Це явище дістало назву *дифузії*.

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

У твердих тілах дифузія теж відбувається, але дуже повільно.



Мал. 20. Схема утворення молекул води, а з них – речовини та тіла



Мал. 21. Дифузія в рідинах



### Підсумки

- 🍏 Речовини утворюються з атомів, розміри яких надзвичайно малі.
- 🍏 Хімічний елемент – сукупність атомів одного виду. Кожний вид атомів має своє позначення – хімічний символ.
- 🍏 Молекули – найменші частинки речовини, що мають її властивості. Молекули перебувають у постійному русі.
- 🍏 Дифузія – явище проникнення (поширення) частинок однієї речовини між частинками іншої.



### Сторінка природодослідника

**Виконай удома дослід.** Для цього тобі знадобляться дві тарілки, вода. Постав тарілки на освітлене сонцем підвіконня. Налий у кожну 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.



### Перевір свої знання

1. Із чого складаються речовини?
2. Чим подібні атоми одного виду?
3. Наведи приклади найпоширеніших у природі хімічних елементів.
4. Що таке молекули і чим вони відрізняються від атомів?
5. Поясни причини дифузії. Які особливості дифузії в газах, рідинах і твердих тілах?





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

Речовин існує дуже багато. Якщо хімічних елементів понад сто, то речовин – понад 10 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: вуглецю, заліза, кисню. Вуглець утворений атомами Карбону. З нього виготовляють графітові стрижні олівців. Залізо, з якого зроблено цвях, складається з атомів Феруму. Ці тіла, а отже, й речовини, з яких вони утворені, ти бачив не раз. 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 хімічного елемента.* Графіт утворюють атоми Карбону, залізо – атоми Феруму, кисень – атоми Оксигену. Такі речовини називають *простими*.

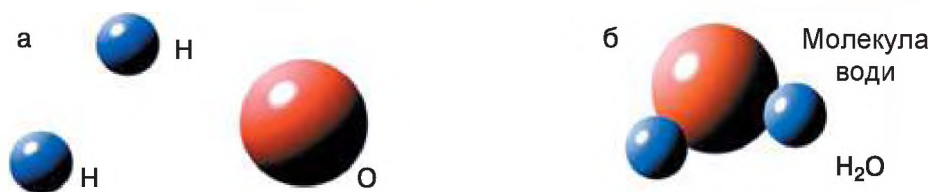
Молекули деяких простих речовин складаються з кількох атомів. Наприклад, молекула водню складається з двох атомів Гідрогену, молекула кисню – з двох атомів Оксигену. Та незважаючи на це, вони залишаються простими речовинами, бо їхні молекули утворили атоми одного хімічного елемента.

### • Складні речовини

*Речовини, утворені з атомів двох і більше хімічних елементів, називають складними.* Наприклад, кожна молекула води містить два атоми Гідрогену та один атом Оксигену (мал. 22). Її склад позначають записом  $\text{H}_2\text{O}$ , який читається «аш-два-о».

Іншим прикладом складних речовин є вуглекислий газ. Його видихають усі живі організми, а рослинам він потрібен для живлення. Молекулу вуглекислого газу утворено





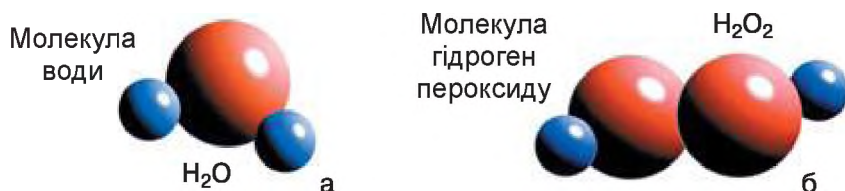
Мал. 22. Умовне зображення атомів Гідрогену й Оксигену (а) і молекули води (б)

одним атомом Карбону і двома атомами Оксигену. Цей склад молекули відображають записом  $\text{CO}_2$ , який читається «це-о-два».

### • 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 10 мільйонів речовин. Отож складних речовин існує значно більше, ніж простих.

Розгляньмо ще раз малюнок 22, і побачимо, що молекула води складається з *двох* атомів Гідрогену та *одного* атома Оксигену. З таких самих атомів складається і речовина гідроген пероксиду, проте вона має зовсім інші властивості, ніж вода. Наприклад, гідроген пероксиду має вищу на  $50^\circ\text{C}$  температуру кипіння, має знезаражувальні 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 в будові його молекули. Адже молекула цієї речовини складається з *двох* атомів Гідрогену і *двох* атомів Оксигену (мал. 23).



Мал. 23. Порівняння складу молекули води (а) і молекули гідроген пероксиду (б)





Мал. 24. Органічні речовини у складі продуктів харчування

### • 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, речовини у складі нафти. У складі багатьох органічних речовин містяться ще й атоми Оксигену. Це жири, крохмаль, цукор, оцет та інші (мал. 24). До складу важливих для живих істот білків, окрім згаданих елементів, обов'язково входить Нітроген.

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



Мал. 25. Продукти харчування (а) та предмети побуту (б) містять неорганічні речовини



Мал. 26. Тіла з органічних речовин, які створила людина

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 25 ти бачиш приклади виробів з неорганічних речовин. Усі тіла природи, за винятком гірських порід, повітря і води, складаються з органічних речовин. Серед них найбільше вуглеводів (наприклад, глюкози і сахарози), жирів (наприклад, олії), білків (наприклад, білок курячого яйця).

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. 26).



### Підсумки

- 🍏 Речовини поділяють на прості і складні. Прості речовини утворюються з атомів одного хімічного елемента. Складні речовини утворюються з атомів різних хімічних елементів.
- 🍏 Однією з класифікацій речовин є поділ їх на органічні та неорганічні. Органічні речовини обов'язково містять атоми Карбону.
- 🍏 Білки, жири, вуглеводи – життєво необхідні людині органічні речовини.







## Сторінка природодослідника

Напиши назви 4–5 тіл, що тебе оточують. З'ясуй за допомогою різних джерел інформації, з яких речовин (органічних чи неорганічних) вони утворені. Результати дослідження запиши в зошит.



## 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, пригораючи, також обвуглюються, набуваючи чорного кольору. Це є доказом наявності Карбону в складі органічних речовин продуктів харчування.



## Перевір свої знання

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.

## § 8. ПОНЯТТЯ ПРО ЧИСТІ РЕЧОВИНИ ТА СУМІШІ

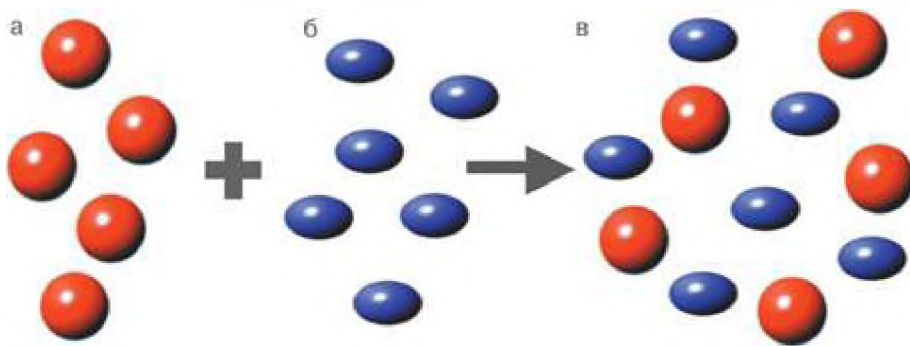
Крім поділу речовин на прості та складні, їх поділяють ще на *чисті речовини* і *суміші* (мал. 27).

### • Чим чиста речовина відрізняється від суміші

*Речовину, що не містить домішок інших речовин, називають чистою.* У ній містяться лише ті частинки (молекули, атоми), з яких вона утворилася, а інших частинок бути не може (мал. 27, а, б). Яким би способом не одержували чисту речовину, де б у природі вона не перебувала, склад її лишається незмінним, сталим.

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, солоний смак, розчинна у воді. Кухонна сіль, яку ми купуємо в магазині, продається





Мал. 27. Схема утворення суміші (в) із чистих речовин (а, б)

у пачках з надписами «Сіль екстра» та «Кам'яна сіль» (мал. 28). 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. 29). 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.



Мал. 28. Кухонна сіль – екстра і кам'яна





Мал. 29. Дослід з розділення суміші цукру і заліза

Змішаємо по одній чайній ложці цукру і залізних ошурок. Відтепер це буде суміш цукру і заліза. У цій суміші є молекули цукру й атоми Феруму. 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. 29). Піднесемо до суміші магніт. Залізні ошурки притягнуться 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 дослідів 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. Так, для ремонту приміщень готують суміш цементу і піску. У виробництві скла використовують суміш піс-



ку, соди і крейди. Пігулки є сумішшю 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. До речі, суп чи компот – це також суміші.



### 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 досліді тобі знадобляться скляна посудина й холодна вода.

Набери холодної води в прозору посудину, наприклад склянку, і постав її на сонці чи в тепломі 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 досліді вдалося з'ясувати, що в холодній воді повітря добре розчиняється. Під час нагрівання температура води підвищується, а розчинність повітря в ній зменшується і воно починає виділятися у вигляді пухирців.

Отже, цей дослід доводить, що 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 вже 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.







## Перевір свої знання

1. Дай визначення чистої речовини. Наведи приклади чистих речовин.
2. Що ти знаєш про склад і властивості сумішей? Відповідь ілюструй прикладами.
3. У яких агрегатних станах суміші трапляються в природі? Відповідь проілюструй прикладами.
- 4\*. Наведи якомога більше прикладів сумішей, до складу яких входить вода.



## § 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 дослід.

### • Розділення суміші крейди і води відстоюванням

**Дослід 1.** Приготуємо суміш крейди й води. Для цього на дно прозорої посудини помістимо 1 столову ложку порошку крейди, по скляній паличці 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. 30).



Мал. 30. Відстоювання

### • 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. 31). 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 водоочисних станціях застосовують піщані фільтри. Товщина шару піску в них досягає 1 м.

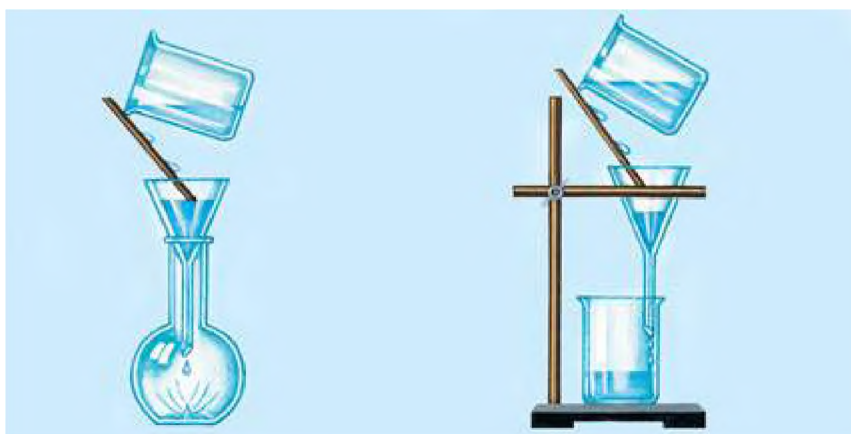
Як бачимо, відстоюванням і фільтруванням можна розділити суміш води і нерозчинної в ній речовини.

### • Розділення суміші кухонної солі і води випарюванням

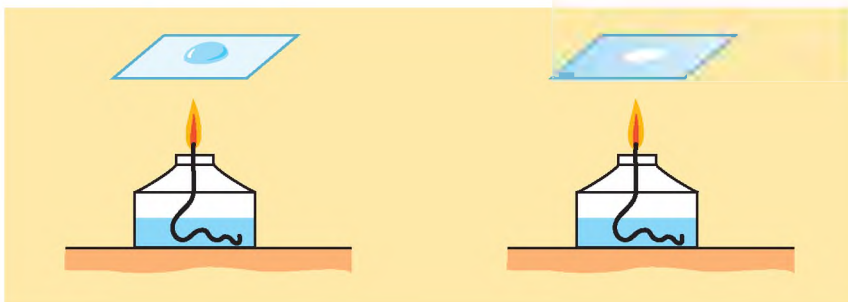
Ти знаєш, що кухонна сіль у воді добре розчиняється. Таку суміш речовин відстоюванням розділити не можна. А чи вдасться це зробити фільтруванням? Виконаємо дослід.

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

Отже, якщо речовина добре розчиняється у воді, то відстоювання і фільтрування не підходять для розділення



Мал. 31. Фільтрування



Мал. 32. Виділення солі з розчину випарюванням

такої суміші. 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. 32).

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.



### Сторінка природодослідника

**Практичне заняття.** Розділення суміші 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. 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  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), а потім піддають випарюванню. Першим випаровується азот, а після нього – кисень. Кожен газ збирають у балони окремо і використовують за призначенням.



## Перевір свої знання

1. Назви способи розділення сумішей, які ти знаєш.
2. Яке обладнання потрібне для проведення фільтрування?
3. Яким способом – фільтруванням, випарюванням чи відстоюванням – можна розділити суміш цукру й води?
- 4\*. Поміркуй, якими способами і в якій послідовності можна розділити суміш кухонної солі, крохмалю й залізних ошук.



## Попрацюйте в групах

Як довести, що газувана мінеральна вода – суміш води й розчинених у ній твердих і газуватих речовин? У складі малих груп поміркуйте, який експеримент потрібно провести, щоб одержати 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. Водяна пара, що перебуває в повітрі, повертається на землю у вигляді дощу та снігу. І таких прикладів можна наводити дуже багато.







Мал. 33. Ріст і розвиток рослини – приклад біологічного явища

#### • 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. 33).

**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. 34).

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. 35).

У природі одні явища супроводжуються іншими. Прикладом, ріст організму є біологічним явищем. Проте воно супроводжується фізичним явищем – збільшенням ліній-





Мал. 34. Фізичні явища

них розмірів тіла. Щоб рости, організми мають жити, 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.



Мал. 35. Хімічні явища



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

У світі живої природи також багато прикладів повторюваних явищ. З дитинчатами відбуваються ті самі біологічні явища, що й з батьками (мал. 36). 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 слід визначити мету спостереження і фіксувати перебіг подій. Наприклад, зміни, що відбуваються.

1. Зміна форми тіла.
2. Зміна лінійних розмірів.
3. Зміна кольору.
4. Зміна запаху.
5. Зміна агрегатного стану.
6. Зміна положення тіла.
7. Чи зникли одні речовини і чи утворилися інші?

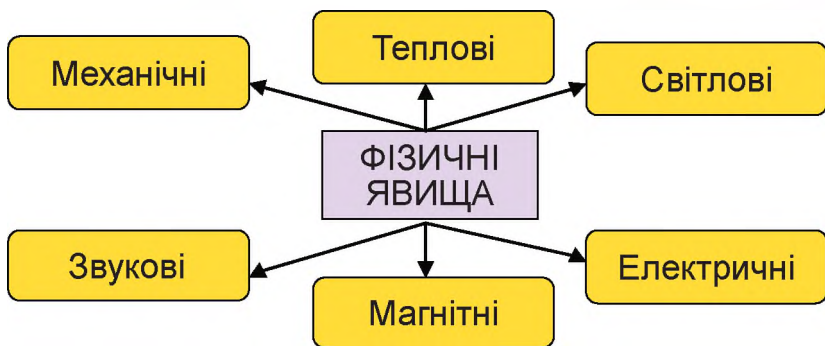
#### • Різноманітність фізичних явищ

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.





Мал. 37. Різноманітність фізичних явищ

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.

*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, пылесос, 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 є основою життєдіяльності організмів.
- ♣ 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.







Мал. 38. Правильна (а) і неправильна (б) поведінка на відкритій місцевості під час грози



### 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? Грози здебільшого бувають улітку чи пізньої весни, коли тепле повітря піднімається високо вгору. Внаслідок тертя в хмарах шарів повітря і краплин води вони електризуються. Під час грози наелектризовані хмари можуть зблизитися настільки, що від цього виникає електричне явище – блискавка. Вона супроводжується гучним звуком – громом. Під час грози блискавка також може виникнути між хмарою та землею. Це дуже небезпечно, бо від блискавки трапляються пожежі 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. На малюнку 38 правильно вчинив той хлопчик, який заховався у заглибину в землі, а не став під поодиноким деревом.

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





## Перевір свої знання

1. Назви основні явища природи.
2. Наведи приклади біологічних явищ.
3. Чим фізичні явища відрізняються від хімічних?
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.
5. Наведи приклади: а) явищ природи, пов'язаних зі зміною сезонів; б) явищ природи, що повторюються.
- 6.\* За наведеним у параграфі планом склади в зошиті опис виготовлення і запуску паперового літака.



## § 11. МЕХАНІЧНІ І ТЕПЛОВІ ФІЗИЧНІ ЯВИЩА

### • Що таке механічні явища і механічний рух

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

На малюнку 39 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.

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



Мал. 39. Приклади механічного руху





Мал. 40. Траєкторії руху тіл

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. 40). Це лінії, якими рухалися 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 будеш використовувати під час вивчення небесних тіл, виконання різноманітних 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, взимку 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 нагрітості тіл учені назвали температурою.* Температуру повітря в приміщенні й на вулиці, води в річках, ставках і басейнах, тіла людини і тварин вимірюють *термометрами* (мал. 41). Користуватися ними людина почала понад 400 років тому. Здебільшого термометри мають шкалу. На ній є поділки і 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.



Мал. 41. Різноманітні термометри





## • Як тіла і 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 дерева чи пластмаси.

Найгірше проводять тепло гази. Цю властивість газів люди здавна використовують для збереження тепла. Наприклад, шибки у вікнах роблять подвійними. 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 тваринку від морозу.



### 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:  $0^{\circ}\text{C}$  і  $100^{\circ}\text{C}$ . У медичному термометрі скляна трубка містить ртуть. Парі цієї речовини дуже шкідливі для здоров'я людини. Тому поводитися з ртутним термометром слід дуже обережно. Якщо він раптом розіб'ється, негайно скажи про це дорослим.



## Перевір свої знання

1. Які явища називають механічними? Наведи приклади механічних явищ.
2. Назви основні характеристики руху тіл та одиниці їх вимірювання.
3. Що таке траєкторія руху тіла?
4. Наведи приклади теплових явищ. Яке значення вони мають у природі?
5. Наведи 2–3 приклади речовин, які добре проводять тепло і які погано.
- 6\*. Як змінюються відстані між частинками повітря під час дослідження впливу на нього теплових явищ?



## § 12. МАГНІТНІ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ ФІЗИЧНІ ЯВИЩА

### • Магніти та магнітні явища

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

**Дослід.** Піднесемо магніт до залізних скріпок – вони притягнуться до нього (мал. 42). Піднесемо магніт до гумки, фломастера, пластмасової лінійки чи коробочки. Жодне з цих тіл притягуватися до магніту не буде.



Мал. 42. Магніт притягує тільки залізні предмети





Мал. 43. Компас

Притягування залізних скріпок до магніту – це магнітне явище. У випадку з гумкою, фломастером, лінійкою, коробочкою це явище не відбувалося.

Отже, магніт діє вибірково – одні тіла він притягує, інші – ні. Магніт притягує лише тіла, які містять речовину залізо (мал. 42). *Притягання тіл до магніту дістало назву магнітні явища.*

### • Незамінний прилад мандрівників

Для орієнтування на місцевості використовують *компас* (мал. 43). 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 і 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.

### • 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. 44). 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.

Люди навчилися використовувати електричні явища. Світло і тепло в приміщеннях, рух багатьох машин і механізмів, роботу радіо, телефонів, телевізорів забезпечують



Мал. 44. Ебонітова паличка після натирання вовняною тканиною притягує клаптики паперу

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.** Досліди 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.



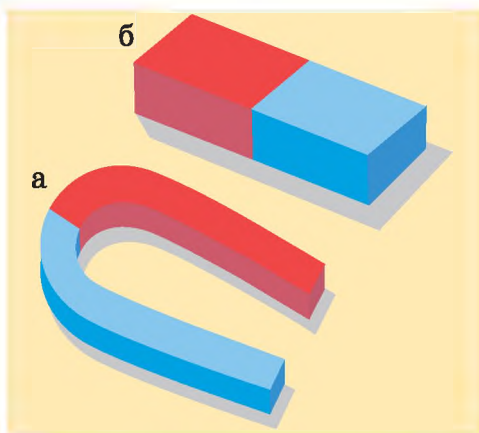
### Сторінка ерудита

На малюнку 45 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 різноіменними полюсами і відштовхуються однойменними (мал. 46).

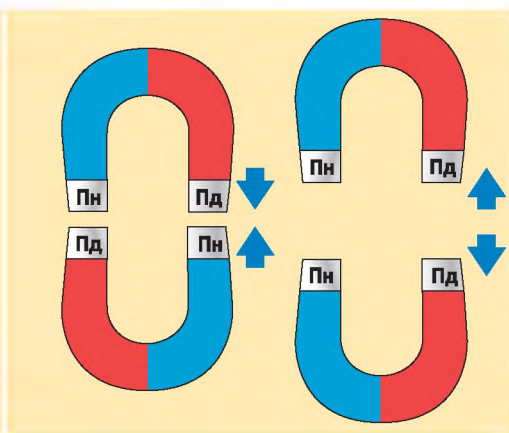
Якщо спробувати розділити полюси магніту, то із цього нічого не вийде. Навіть найменший шматочок магніту, відокремлений від будь-якої його частини, завжди матиме два полюси.







Мал. 45. Магніти:  
підковоподібний (а) і штабовий (б)



Мал. 46. Взаємодія  
полюсів магнітів



### Перевір свої знання

1. Наведи приклади магнітних явищ та їхнього практичного використання.
2. У переліку тіл і речовин вкажи, 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.



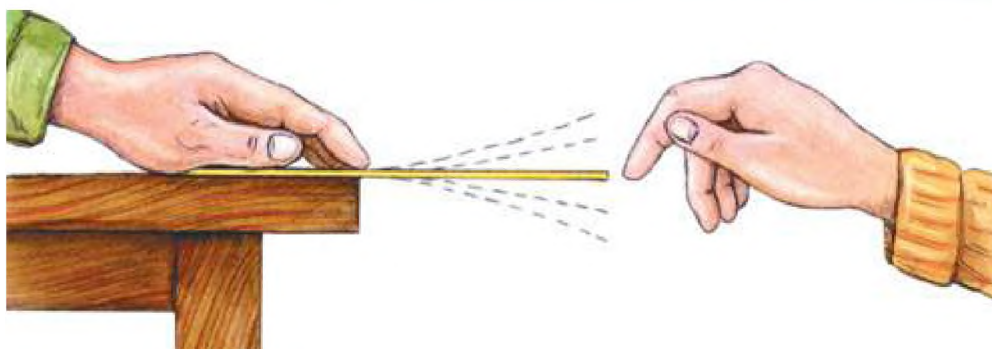
## § 13. ЗВУКОВІ ТА СВІТЛОВІ ФІЗИЧНІ ЯВИЩА

### • 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 при-





Мал. 47. Демонстрування звукового явища

тисни до столу, а інший нехай вільно звисає. Для того щоб виник звук, натисни на вільний кінець лінійки і відпусти, як це показано на малюнку 47.

Поширення звуку можна порівняти з поширенням хвилі, що виникає на водній поверхні, якщо кинути у воду камінець. Поширення звукових коливань називають **звуковою хвилею**. Їх вловлює 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. 48).

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**.





Мал. 48. Джерела світла

І це правильно, бо світло поширюється від джерела прямо-лінійно в усі боки (мал. 49, а). Проте воно не може проникати через непрозорі предмети. Доказом цього є утворення тіні (мал. 49, б, в). Тому в спеку ми ховаємося в тіні дерев, будинків, парасольок тощо.



Мал. 49. Поширення світла (а) та утворення тіні (б, в)

## • 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. 50). Найкраще відбивають світло дзеркальні поверхні.



Мал. 50. Одяг пожежника

Згадай, як ти, підставляючи під сонячні промені 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 розмірами 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 відстані, на які 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.



## Перевір свої знання

1. Як виникає і поширюється звук?
2. Що таке звукові явища? Наведи приклади таких явищ.
3. Наведи приклади різних джерел світла і середовищ, у яких воно поширюється.
4. Що таке веселка? Як вона виникає?
- 5\*. Запропонуй дослід, за допомогою якого можна довести, що світло поширюється прямолінійно.



## § 14. ХІМІЧНІ ЯВИЩА, АБО ХІМІЧНІ РЕАКЦІЇ

Вивчаючи попередні параграфи, ми переконалися, 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 й утворенням інших речовин.

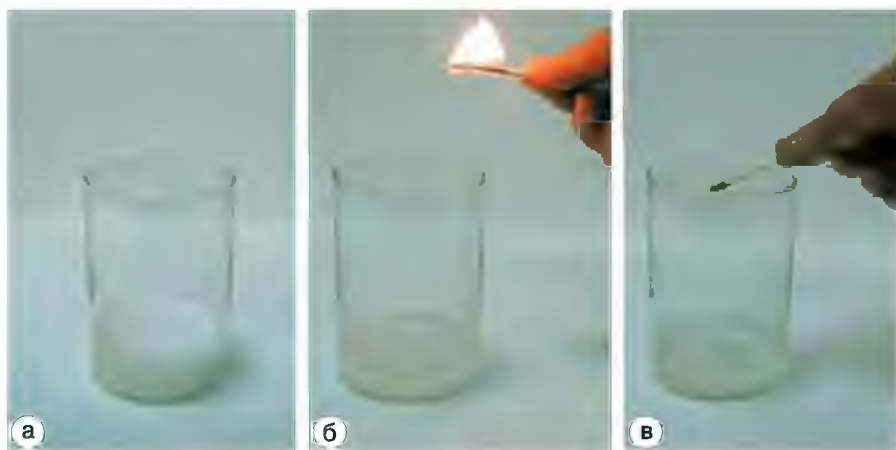
Утім часто в природі чи внаслідок діяльності людини відбуваються явища, за яких одні речовини перетворюються на інші. Такі явища називають **хімічними**. І саме цим хімічні явища відрізняються від фізичних.

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 вмістимо трохи питної соди і долємо до неї оцту. Одразу ж бачимо, що суміш цих речовин піниться, ніби «закипає» (мал. 51, а). Це відбувається завдяки бурхливому *виділенню бульбашок газу*. Якщо при цьому внести в стакан запалений сірник, він погасне, не догорівши (мал. 51, б, в). Горіння сірника припинив вуглекислий газ. Його бульбашки ми спостерігали,



Мал. 51. Дослід з виділення газу



Мал. 52. Горіння – приклад хімічного явища

виконуючи дослід. Отже, питна сода й оцет зруйнувалися, а утворилися нові речовини, у тому числі й вуглекислий газ. Тобто відбулася хімічна реакція.


З розглянутого прикладу ми довідалися про перебіг хімічної реакції з *виділенням газу*. Це одна з ознак хімічних явищ.

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.

### • Горіння як приклад хімічних явищ

Хімічні явища, що супроводжуються виділенням світла й тепла, дістали назву **горіння** (мал. 52). Першою хімічною реакцією, яку люди почали свідомо здійснювати, була саме реакція горіння.

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 поведінки з вогнем.



### • 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 – речовина починає горіти, якщо її температура досягає температури займання речовини. Наприклад, скільки б ми не користувалися газовою плитою, металева підставка для посуду 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 гние і перетворюється на поживні для рослин лісу речовини (мал. 53). 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



Мал. 53. Гниття опалого листя – приклад корисного хімічного явища





відчутної шкоди, наприклад, коли призводить до псування продуктів харчування.

### • Хімічні явища слугують людині

З давніх-давен люди навчилися видобувати метали, виготовляти фарби, порцеляну і скло, уповільнювати за допомогою солі та оцту псування м'яса, риби 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.



### Сторінка природодослідника

#### **Розробка міні-проекту. Опале листя: користь чи шкода?**

Утворіть групу із 4–5 учнів і, користуючись різними джерелами інформації, у тому числі Інтернетом, розробіть міні-проект на тему «Опале листя: користь чи шкода?».

Виконуючи проект, підготуйте відповіді на такі запитання:

- У яких дерев вашої місцевості опадає листя?
- Що відбувається з опалим листям у природі і яке це має значення?
- Як людина використовує опале листя?
- У чому полягає користь від опалого листя?
- Чим шкодить опале листя?



### Сторінка ерудита

Тобі доводилось бачити металеві огорожі, дахи, залізні вироби, вкриті шаром коричневої іржі. Поява іржі – це результат небажаного хімічного явища корозії (дослівно – роз'їдання) металів, що відбувається під впливом речовин навколишнього середовища. Щоб запобігти цьому шкідливому хімічному явищу, металеві вироби фарбують, змащують мастилами, вкривають емаллю, іншими металами тощо (мал. 54).





Мал. 54. Приклади запобігання появі іржі



### Перевір свої знання

1. Що називають хімічним явищем? Яку іншу назву хімічних явищ ти знаєш?
2. У чому полягає головна відмінність між фізичними та хімічними явищами? Наведи приклади.
3. Які ознаки свідчать про те, що відбулося хімічне явище?
4. Назви ознаки горіння та умови, за яких воно відбувається.
- 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.
- 6\*. За якими ознаками гниття відносять до хімічних явищ?



**§ 15.** Небо. Небесна сфера

**§ 16.** Небесні тіла

**§ 17.** Зорі та сузір'я

**§ 18.** Сонце

**§ 19.** Сонячна система

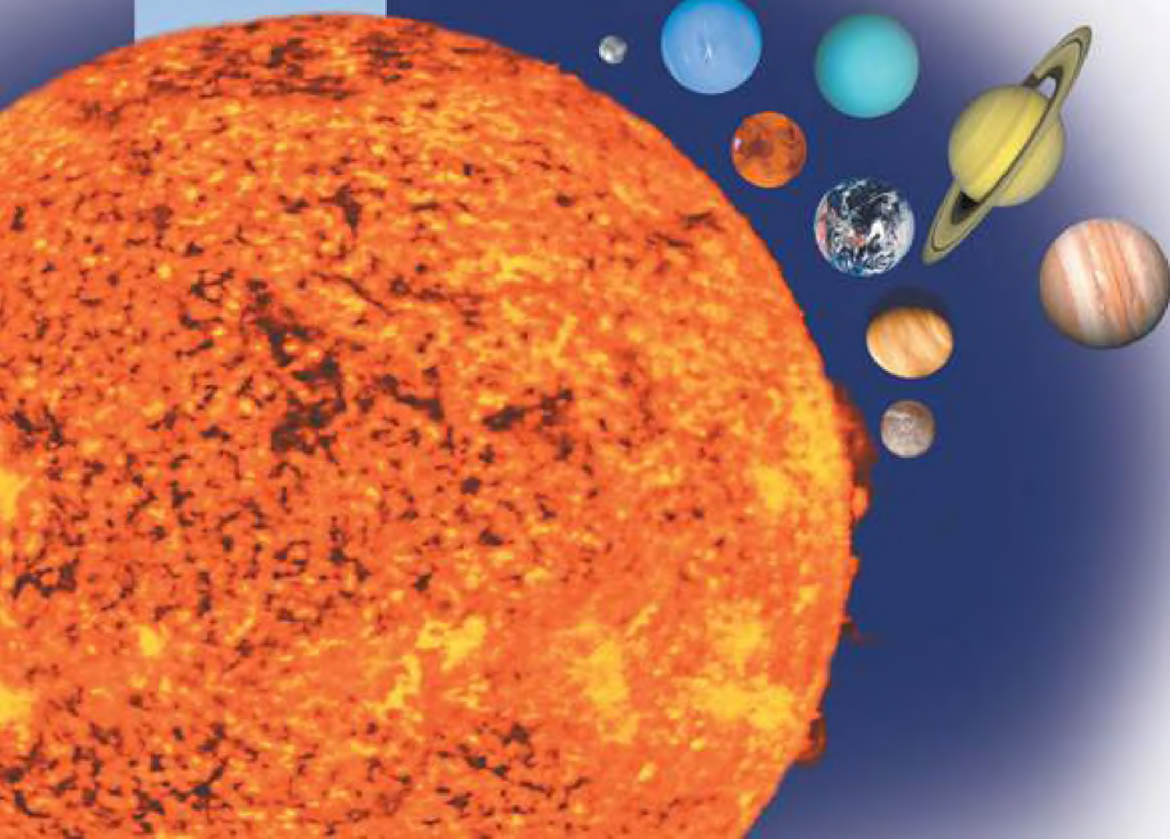
**§ 20.** Планети

**§ 21.** Зоряні системи –  
галактики

**§ 22.** Всесвіт і його складові

**§ 23.** Астрономія –  
наука про Всесвіт

**§ 24.** Освоєння космосу







# 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. Всередину такої кулі людина може вільно потрапити і рухатися в ній (мал. 55). Якщо ізсередини 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



Мал. 55. Такі кулі дають змогу уявити небесну сферу



Мал. 56. Небесна сфера

успішно користуються вчені-астрономи, вивчаючи видимі рухи зірок і визначаючи їхнє розташування на небі.

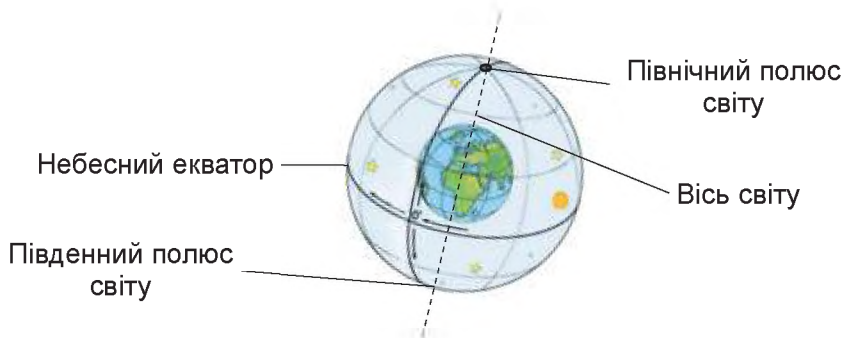
Отже, **небесна сфера** – це уявна порожниста куля довільного радіуса, на внутрішню поверхню якої нанесено всі зорі саме так, як спостерігач із Землі бачить їх на зоряному небі.

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. 56).

### • 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. 57).

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. 57).



Мал. 57. Точки і лінії небесної сфери

Варто зауважити, що між земними полюсами й земним екватором та полюсами світу і 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 напрямок, 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 небо рухається 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.

**Дослід.** За малюнком 58 на прозорому аркуші поліетилену зобрази сузір'я Великої Ведмедиці, або Великий Кіш, як ще його називають в Україні. Сім найпомітніших зірок Кіша нанеси на поліетилен червоним фломастером.



Мал. 58. Найяскравіша частина сузір'я Великої Ведмедиці

Виготовлений малюнок за допомогою скотча прикріпи до скла на вікні балкона (якщо це квартира) або на вікні першого поверху приватного будинку ізсередини помешкання. Тепер уважно розглянь зображене сузір'я. Зверни увагу, ручка Кіша буде знаходитися ліворуч. Потім вийди на вулицю або балкон і повтори спостереження. Ти побачиш ручку Кіша 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.



## Перевір свої знання

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.\* Яка причина видимих рухів світил і зміни вигляду зоряного неба впродовж року?



## § 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 – самосвітне 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 на цих ділянках об'єднали в групи і називали **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 Пса. Багато назв зір і сузір'їв пов'язано з міфами







Мал. 59. Найяскравіша частина сузір'я Оріона (1)  
і зображення сузір'я Оріона в атласі XVII ст. (2)

й легендами. Не виняток і сузір'я Оріона, яке легко знайти на нашому небі за яскравими зорями (мал. 59).

#### • 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 світло.

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

#### • 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, і хвоста. З наближенням до Сонця речовини ядра комети починають випаровуватися. Так у комет виростає велетенський світний газовий хвіст. Завдя-



ки такому довгому хвосту давні греки називали комету «зорею з волоссям», а за часів Київської Русі вона отримала назву «хвостата зоря» (мал. 60).

Ти вже знаєш, що навколо Сонця обертається вісім планет. Насправді в Сонячній системі відкрито вже понад три тисячі планет, адже крім великих планет навколо Сонця обертаються ще й малі планети. У давнину їх називали планетоходами, а із 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 оболонку Землі, метеороїди згорають. При цьому виникають світлові явища, які залежно від яскравості називають **метеорами** і **блідими** (мал. 61).

Проте якщо метеороїд не згорів у повітряній оболонці Землі і впав на її поверхню, то таке небесне тіло називають **метеоритом** (мал. 62). Метеорити отримують назву переважно за місцем їхнього падіння. Наприклад, є метеорити з назвами Бородино, Горлівка, Гонолулу.



Мал. 60. Комета



Мал. 61. Метеори



Мал. 62. Метеорит Гоба є найбільшим метеоритом серед знайдених на Землі





## 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 і походить назва сузір'я – Велика Ведмедиця. Як ти знаєш, в Україні це сузір'я здавна називають ще Великий Ківш, або Віз.



Мал. 63. Як знайти  
Полярну зорю

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. 63).

**Дія 2.** Після ознайомлення з картою пізно ввечері в ясну погоду вийди 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 Ведмедей, Полярну зорю.

**Дія 3.** Через 45–60 хв перевір, чи змінили сузір'я Великої та Малої Ведмедей 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  $-67^{\circ}\text{C}$ , а всередині  $-19^{\circ}\text{C}$ .





## Перевір свої знання

1. Що таке небесне тіло? Назви, які ти знаєш небесні тіла і розкажи про них.
2. Які небесні тіла називають планетами?
3. Чим саме планети відрізняються від зір?
4. Що таке комети? Чим саме вони відрізняються від інших небесних тіл?
5. Що спільного і чим відрізняються метеори й метеорити?



## §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 і 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* (найхолодніші), *жовті*, *білі* (зорі середньої температури) та *блакитні* (найбільш розжарені зорі).

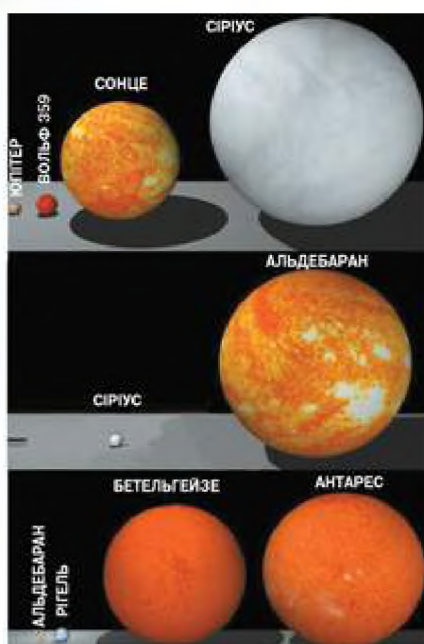
Наше Сонце належить до жовтих зір. Якщо казати про розміри, то є *зорі-велетні*, які в мільярди разів більші за Сонце, але є і *зорі-карлики*, до яких належить і Сонце (мал. 64).

### • 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







Мал. 64. Порівняльні розміри деяких зір

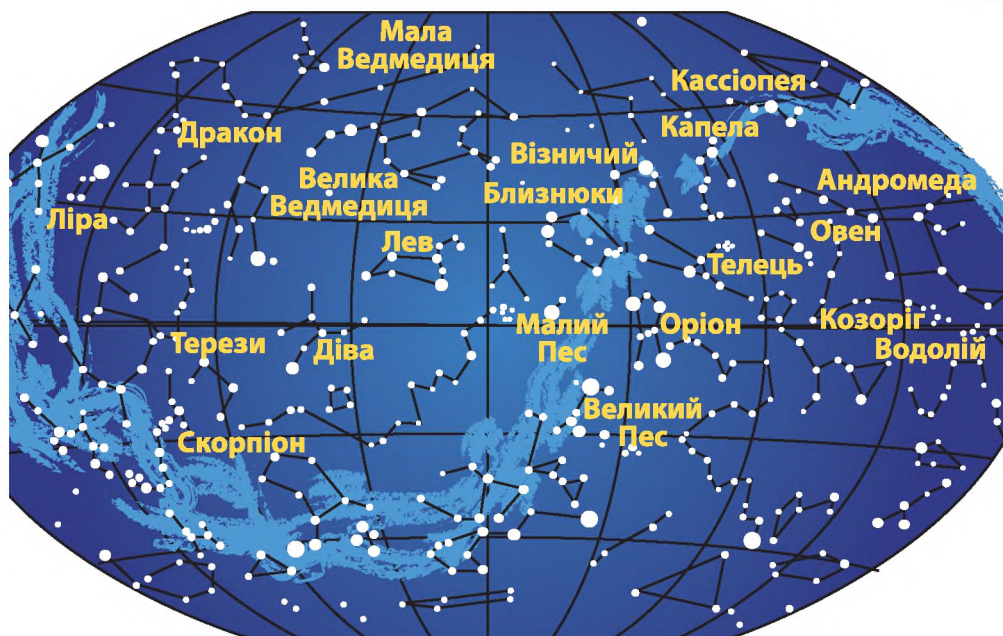
на місцевості, тому здавна мали важливе значення для мореплавців, мандрівників, купців. Так, яскрава Полярна зоря завжди вказує на північ. Знаючи це, можна легко визначити сторони горизонту, що дасть змогу швидко зорієнтуватися на місцевості. Ще в сиву давнину з'явилися назви сузір'їв Лева, Дракона, 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. 65). У перекладі з грецької мови слово «зодіак» означає «звір».

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



Мал. 65. Зодіакальні сузір'я



Мал. 66. Фрагмент карти зоряного неба

Схематичні зображення сузір'їв, перенесені на папір, називають **зоряними картами** (мал. 66). 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 можна побачити в Україні лише взимку. 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 – схематичні зображення сузір'їв, перенесені на папір.





## Сторінка природодослідника

**Практичне заняття.** Визначити найвідоміші сузір'я 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.



## Перевір свої знання

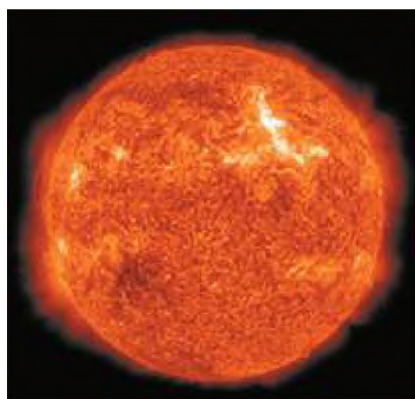
1. Які існують відмінності між зорями?
2. Що таке сузір'я? Наведи приклади сузір'їв.
3. Назви зодіакальні сузір'я.
4. Що зображено на зоряних картах?
- 5\*. Склади розповідь про сузір'я Великої та Малої Ведмедиць.



## § 18. СОНЦЕ

### • Природне джерело світла і 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



Мал. 67. Фото поверхні Сонця

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, у складі якої найбільше газоподібних простих речовин – водню і гелію (мал. 67). На поверхні Сонця





температура становить близько 6000 градусів, а з наближенням до центру вона зростає і сягає понад 15 мільйонів градусів! За таких температур речовини не можуть існувати у твердому чи рідкому агрегатному стані.

### • Плями на Сонці

Ще Галілео Галілей, вивчаючи Сонце за допомогою телескопа, помітив на ньому плями. Вони переміщувались по сонячному дискові, їхні розміри змінювались. Учений припустив, що на Сонці відбувається активний рух речовин. Нині встановлено, що це дійсно рухаються розжарені гази, тому поверхня Сонця нагадує бурхливе море.

### • Значення Сонця для живої природи

У різні пори року ми отримуємо від Сонця різну кількість світла і тепла. На прикладі рослин своєї місцевості ти можеш спостерігати, як живі організми реагують на це. Улітку, коли сонячного світла і тепла багато, вода легко надходить через корінь до листків. Рослини активно ростуть, збільшується їхня маса. Взимку сонячного світла і тепла не вистачає для цього. Тому в більшості рослин восени листя опадає. Навесні молоді листки розпускаються знову і починають активно виробляти на світлі органічні речовини. Їх споживають тварини і людина.

У такий спосіб світло та тепло Сонця продовжує слугувати живій природі.

Помірне освітлення тіла людини сонячними променями сприяє утворенню в її шкірі речовин, під впливом яких кістки набувають міцності.

Отже, Сонце – це зоря, що є природним джерелом світла і тепла для всього живого на Землі.



### Підсумки

- ☛ Сонце – найближча до Землі зоря, яка забезпечує її світлом і теплом.
- ☛ Сонце в 109 разів більше за Землю і розташоване від неї на відстані 150 мільйонів кілометрів.
- ☛ Сонце є природним джерелом світла і тепла для всього живого на Землі.







## Сторінка ерудита

Хімічний елемент Гелій дістав свою назву від слова «геліос», що в перекладі з грецької означає «сонячний». Він єдиний з хімічних елементів, який було відкрито спочатку на Сонці, а потім на Землі.

Проста речовина гелій є рідкісною на Землі. Але разом з воднем – це основні речовини у складі Сонця. Явища, що відбуваються з воднем на Сонці, супроводжуються виділенням світла, тепла та утворенням гелію. На скільки ще вистачить запасів водню на Сонці? За підрахунками вчених хвилюватися, що водень скоро закінчиться і Сонце згасне, немає підстав. Вони довели, що Сонце світитиме ще мільярди років.



## Перевір свої знання

1. До яких небесних тіл належить Сонце? Які його розміри?
2. На яку відстань Земля віддалена від Сонця?
3. Наведи якомога більше прикладів, що підтверджують значення Сонця для життя на Землі.
- 4\*. Завдяки чому на Сонці така висока температура?



## § 19. СОНЯЧНА СИСТЕМА

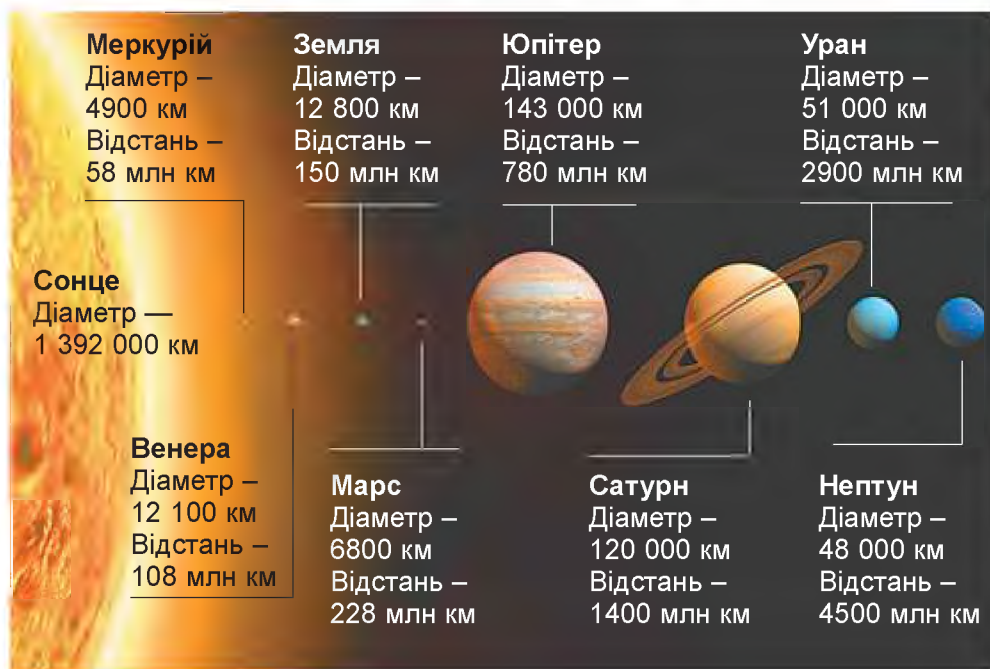
Сонячна система – планетна система, утворена центральною зорею Сонцем і всіма небесними тілами, що обертаються навколо нього. Завдяки величезній силі тяжіння воно утримує біля себе планети та малі небесні тіла і не дає їм відлетіти в космічний простір. Ось чому Сонце – центр Сонячної системи.

### • Відомості про планети Сонячної системи

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 68 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.





Мал. 68. Розміри планет Сонячної системи і їхні відстані від Сонця

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 і який він на різних планетах

Усі планети рухаються навколо Сонця власними орбітами і здійснюють повний оберт за різний час. Що ближче до Сонця розташована планета, то менше часу їй потрібно для цього. Повний оберт навколо Сонця наша планета Земля робить за 365,25 доби. Цей час називають **земним роком**.

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!

Планети ще обертаються навколо своєї осі. Про таке обертання Землі ти дізнаєшся докладніше в наступному параграфі.

### • Як Сонце зігріває різні планети

З власного досвіду ти знаєш, що чим ближче підійти до багаття, батареї чи обігрівача, тим більше отримаєш тепла і швидше зігрієшся. Так само відбувається і з планетами Сонячної системи. Що ближче планета перебуває до Сонця, то вища на ній температура. Наприклад, на Меркурії вона досягає  $+430^{\circ}\text{C}$ . Зі збільшенням відстані планети від Сонця температура на ній знижується. Так, на найбільш віддалених від Сонця Урані й Нептуні температура не піднімається вище  $-200^{\circ}\text{C}$ .

### • Чи існують інші планетні системи, подібні до Сонячної

А чи існують серед зоряних світів ще зорі, навколо яких обертаються небесні тіла, як і в Сонячній системі? Учені здавна припускали існування інших систем, подібних до Сонячної. Проте тільки наприкінці минулого століття вдалося зробити таке відкриття. Нині відкрито сотні планет, які обертаються навколо зір.



### Підсумки

- ☛ Сонячна система – планетна система, утворена центральною зорею Сонцем і всіма небесними тілами, що обертаються навколо нього.
- ☛ 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. Що далі від Сонця перебуває планета, то довше на ній триває рік.





## Сторінка ерудита

Чому планети Сонячної системи, обертаючись навколо Сонця, не відлітають у космічний простір? На це запитання дав відповідь все-світньо відомий 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.



## Перевір свої знання

1. Що таке Сонячна система? Які небесні тіла її утворюють?
2. На які групи поділяють планети Сонячної системи? Назви планети кожної із цих груп.
3. Що таке рік на планеті? Порівняй тривалість року на різних планетах Сонячної системи.
4. Що зумовило появу високосного року в нашому календарі?
5. Від чого залежить температура на планетах Сонячної системи?



## § 20. ПЛАНЕТИ

З давніх часів люди знали про існування планет. Відрізнялись вони від зір тим, що не випромінювали світла. Помітивши планети, давні люди називали їх 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.

### • Рух планет

Планети постійно переміщуються з однієї частини зоряного неба в іншу по дуже складних траєкторіях. Якщо намалювати на зоряній карті шлях планети, то отримаємо криву лінію з вигинами і петлями. По ній планета рухається вперед, зупиняється, а потім розпочинає рух у зворотному напрямку. Пройшовши трохи





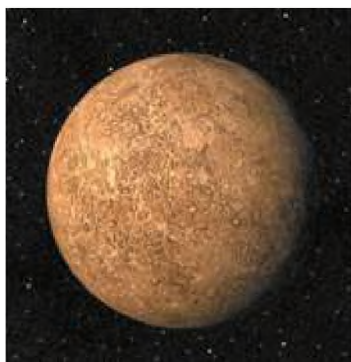
назад, розвертається і рухається дедалі швидше до нової зупинки.

Давні вчені прагнули розгадати такий дивний рух планет і не могли цього зробити, бо вважали Землю нерухомою. Тепер ми знаємо, що Земля – це планета, яка також рухається навколо Сонця. А рух інших планет нам здається дивним тому, що коли ми спостерігаємо за ними, то водночас так само рухаємося разом із Землею.

Ти вже знаєш, що вісім планет Сонячної системи рухаються навколо Сонця по своїх *орбітах*. Відстані між орбітами планет збільшуються з віддаленням планети від Сонця. *Супутники планет* обертаються навколо них подібно до того, як планети обертаються навколо Сонця.

### • Найближча до Сонця планета

Почнемо вивчення планет з тієї з них, яка розміщена до Сонця найближче. Її назвали *Меркурієм* (мал. 69). Оскільки планета дуже швидко рухається навколо Сонця,



Мал. 69. Меркурій

рік на Меркурії триває всього 88 земних днів. А ось меркуріанський день тягнеться занадто довго – аж 176 земних днів, що вдвічі довше за меркуріанський рік.

Побачити Меркурій на небі важко. Пояснюється це тим, що він близько розміщений до Сонця і тому постійно «ховається» в його променях.

Сонце зігріває Меркурій у сім разів сильніше, ніж нашу планету. Та температура на цій планеті сильно коливається: вдень вона сягає  $+400^{\circ}\text{C}$ , а вночі знижується до  $-200^{\circ}\text{C}$ .

Уся поверхня Меркурія вкрита, ніби шрамами, величезними ямами, заглибинами – це сліди від ударів метеоритів.

### • Сестра планети Земля

Другою по порядку від Сонця є планета *Венера* (мал. 70). Вона першою з'являється на небі ввечері, коли ще світить Сонце, а після його заходу вирізняється серед

зір своєю яскравістю. Але світить вона недовго і через годину-другу зникає з нічного неба. За яскравістю на небі Венера третя після Сонця і Місяця. Належить до планет, відомих людству з найдавніших часів.

За розмірами Венера схожа на нашу планету, тому в давнину часто її називали сестрою планети Земля. Проте добре розглянути Венеру з космосу не можна, адже вона постійно оповита густими хмарами. Тому і вдень, і вночі температура на ній сягає близько  $+450^{\circ}\text{C}$ . Води на цій планеті немає, кисню – практично теж. Не має вона й природних супутників.

Тривалість доби на Венері становить близько 117 земних діб, а венеріанський рік триває 225 земних діб. Навколо Сонця ця планета рухається по орбіті, що має форму майже правильного кола, зі швидкістю близько 35 км/с.

Після Венери йде *Земля*. Нашу планету та її природний супутник Місяць ви детально розглянете в наступному розділі.

### • Червона планета

Четвертою планетою Сонячної системи за відстанню від Сонця є сусід Землі *Марс* (мал. 71). Навколо Марса обертаються два природні супутники Фобос і Деймос, що в перекладі з грецької означає «страх» і «жах». Рік на Марсі становить майже два земні роки, а саме 687 діб.

Рухаючись навколо Сонця по орбітах, схожих на стиснене коло, Земля і Марс кожні 15–17 років зближуються. Таке зближення називають *великим протистоянням*. Марс у цей час не зникає з неба всю ніч і світиться



Мал. 70. Венера



Мал. 71. Марс



особливо яскраво, червоно-помаранчевим кольором. Навпевно, за цей колір римляни дали планеті ім'я бога війни Марса.

За розмірами Марс майже вдвічі менший за Землю. Під час протистояння температура на Марсі коливається від  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ . Є на ньому й повітряна оболонка.

Марс можна добре роздивитися в телескоп. Його поверхня вкрита плямами жовтого й червоного кольору. Вчені їх назвали материками. На їхньому тлі можна розгледіти мереживо з темніших ліній і плям. На думку вчених, це річки, озера і моря. Усе це давало надію людству знайти життя на цій планеті, але останні дослідження довели, що це не так.

### • Найбільша планета Сонячної системи

Наступна за відстанню від Сонця планета – планета-гігант *Юпітер* (мал. 72). Це найбільша планета Сонячної системи. Її маса в 2,5 рази більша за масу всіх її планет разом узятих і в 317 разів більша за масу Землі.



Мал. 72. Юпітер

Якщо на Юпітер подивитися в підзорну трубу (маленький телескоп) або навіть у бінокль, то можна побачити чотири супутники Юпітера. Крім них, у Юпітера є ще 12 супутників (відомих нині), які можна побачити тільки в потужний телескоп.

Свій шлях навколо Сонця Юпітер разом із 12 супутниками проходить за 12 земних років, а доба на ньому триває лише приблизно 10 годин. Оскільки Юпітер розташований від Сонця у 5 разів далі, ніж Земля, то його температура становить  $-140^{\circ}\text{C}$ .

### • Оточений кільцями

*Сатурн* – це шоста за віддаленістю від Сонця та друга за розмірами планета Сонячної системи (мал. 73). Її зовнішній вигляд різко відрізняється від інших пла-



нет. Адже Сатурн має велетенське кільце, завдяки якому нагадує кристалий капелюх.

То що ж із себе являє кільце Сатурна, яке так відрізняє його серед інших планет? Учені довели, що кільце насправді утворене величезною кількістю кілець, що складаються з частинок криги, пилу, різної величини кам'яних уламків. Вони рухаються навколо планети, ніби супутники, і так близько розташовані один до одного, що здалеку здаються суцільним поясом планети.

Крім кілець, навколо планети обертається 62 відомі нині супутники. Найбільший серед них – Титан. Це другий за розмірами супутник у Сонячній системі, який перевершує за своїми розмірами планету Меркурій.

Відстань від Сатурна до Сонця майже в дев'ять разів більша, ніж відстань від Сонця до Землі. Зважаючи на це, він нагрівається у 90 разів слабше, ніж Земля, тому на ньому дуже холодно. Доба на Сатурні триває 10 годин. Один повний оберт навколо Сонця ця планета робить майже за 30 земних років.

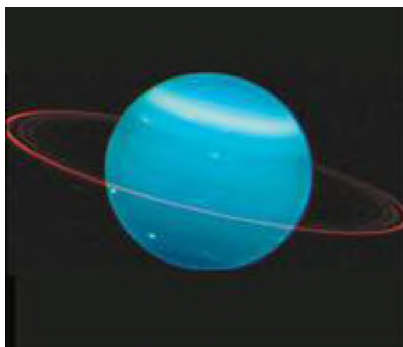
#### • Найвіддаленіші планети

Планети Уран і Нептун відкрито порівняно зовсім недавно. Так, у вісімнадцятому столітті було відкрито Уран, у дев'ятнадцятому – Нептун.

**Уран** – сьома за віддаленістю від Сонця, третя за діаметром і четверта за масою планета Сонячної системи, належить до планет-гігантів (мал. 74). Інколи Уран помітний неозброєним оком, але спостерігачі давнини не відносили його до планет. Він тьмяний і повільно рухається, тому раніше



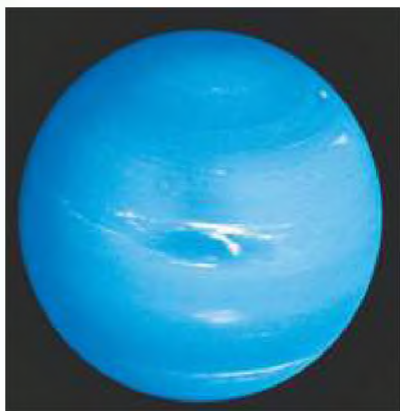
Мал. 73. Сатурн



Мал. 74. Уран







Мал. 75. Нептун

його вважали дуже віддаленою зорею.

Навколо Урана обертаються кілька десятків супутників. Планета рухається навколо Сонця майже круговою орбітою, середня відстань від Сонця в 19 разів більша, ніж у Землі, і становить близько 2900 млн км. Один оберт навколо Сонця Уран робить майже за 84 земні роки.

Доба на Урані триває приблизно 17 годин. Вісь обертання Урана майже горизонтальна, а напрямок обертання зворотний напрямку обертання навколо Сонця (з усіх інших планет зворотний напрямок обертання спостерігається тільки у Венери).

Якщо Уран і був відкритий за допомогою спостережень за зоряним небом, то **Нептун** – планета, яку відкрили за допомогою розрахунків і законів, якими користується наука астрономія. Це восьма за віддаленістю від Сонця, четверта за розміром і третя за масою планета Сонячної системи, що належить до планет-гігантів (мал. 75). Маса Нептуна в 17,2 раза, а діаметр екватора в 3,9 раза більший за Землю. Нептун рухається навколо Сонця майже круговою орбітою; його середня відстань від Сонця в 30 разів більша, ніж у Землі, і становить приблизно 4497 млн км. Тривалість нептуніанського року, тобто час одного повного оберту навколо Сонця, становить аж 164,8 земного року. А обертання планети навколо своєї осі настільки швидке, що доба на Нептуні триває всього 16 годин.



### Підсумки

- ❖ Планети відрізняються від зір тим, що самі не випромінюють світла.
- ❖ Нині вчені виокремлюють вісім планет Сонячної системи, що рухаються навколо Сонця по своїх орбітах.
- ❖ Супутники планет обертаються навколо них подібно до того, як планети обертаються навколо Сонця.





## 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.



## Сторінка ерудита

Через значну наближеність Меркурія до Сонця його детальне вивчення із Землі було неможливим. Першим міжпланетним кораблем для дослідження цієї маловивченої планети був американський «Маринер-10», який у 1974–1975 рр. тричі наблизився до Меркурія на відстань 705 км, 48 000 км і 318 км. Прилади цього космічного апарата сфотографували майже половину поверхні Меркурія. У 2004 році стартувала інша міжпланетна американська станція для досліджень Меркурія і Венери. Цей космічний апарат продовжує дослідження цих планет і сьогодні, надсилаючи на Землю нові відомості про них.



## Перевір свої знання

1. Чим планети відрізняються від зір?
2. Які планети Сонячної системи подібні до Землі? За якими ознаками?
3. Чому на одних планетах Сонячної системи рік триває довше, ніж земний рік, а на інших, навпаки, він набагато коротший?
4. Чи однакова тривалість доби на планетах Сонячної системи? Від чого вона залежить?



## Попрацюйте в групах

Разом з друзями підготуй презентацію кожної планети Сонячної системи. Знайдіть і повідомте класу інформацію про те, чому планети мають саме такі назви.



## **§ 21. ЗОРЯНІ СИСТЕМИ – ГАЛАКТИКИ**

Тисячі яскравих і ледь помітних зір, що їх бачимо на небі неозброєним оком, мільйони і мільярди слабших, 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* (з грец. *Молочний Шлях*), яку називають





Мал. 76. Найяскравіша частина нашої Галактики

**Молочний, або Чумацький, Шлях.** На нічному небі ми бачимо її найяскравішу частину як сріблясту смугу (мал. 76). *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.

Молочний Шлях – цю основну частину зір Галактики – найкраще видно восени. Цієї пори року ввечері він перетинає небосхил у напрямі з південного заходу на північний схід. У такому ж 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. 78) класифікував їх за зовнішнім виглядом. Він розподілив галактики на три типи: *еліптичні, спіральні та неправильні* (мал. 77).





Мал. 77. Типи галактик



Мал. 78. Едвін Габбл

*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 і симетричної побудови.

Найближча до нас у Північній півкулі неба галактика Туманність Андромеди (мал. 79) – це спіральна галактика. У Південній півкулі спостерігають дві неправильні галактики – Велику Магелланову Хмару (мал. 80) 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



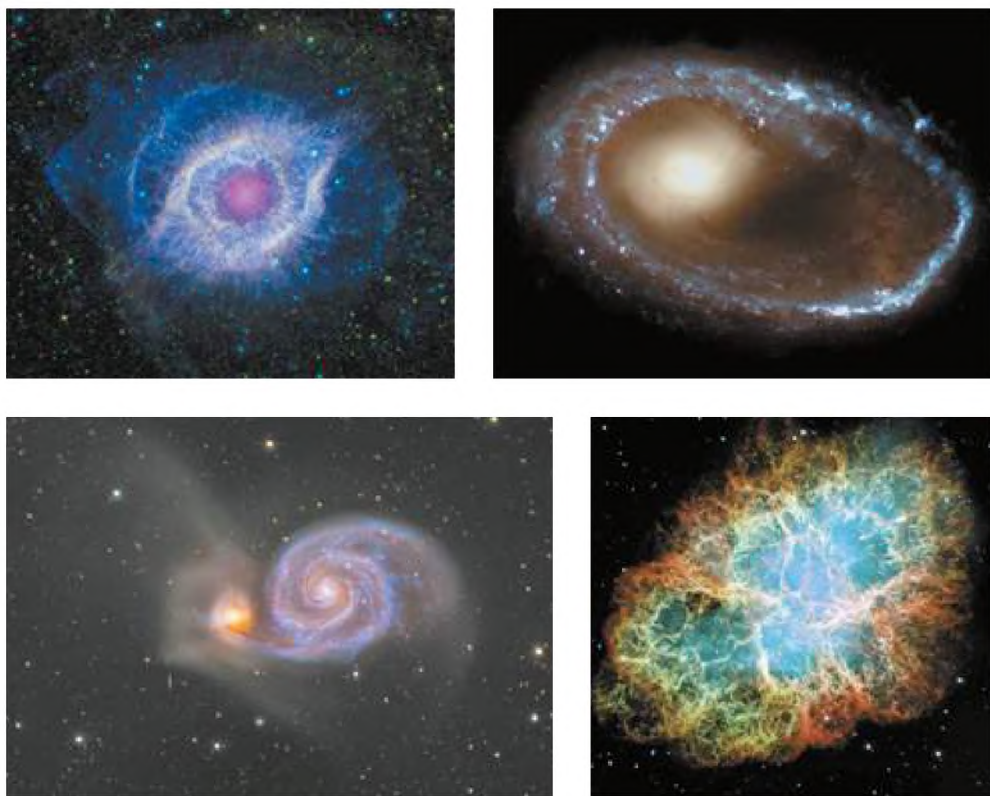
Мал. 79. Галактика Туманність Андромеди



Мал. 80. Галактика Велика Магелланова Хмара







Мал. 81. Різні види туманностей

отримали назву **туманності**. Гази, з яких складаються туманності, – це водень, гелій, азот, кисень та ін.

Розрізняють кілька видів туманностей (мал. 81). *Темною* називають туманність, у хмарах газів і пилу якої немає зір. Якщо до складу туманності входять зорі, то вона світиться. Відомо понад 150 *світних* туманностей, які відбивають світло близьких яскравих зір. Темних туманностей в Галактиці може бути в тисячі разів більше.

Розрізняють туманності і за їхніми обрисами, що можна спостерігати в телескоп. Якщо вона маленька і має правильну форму, то її називають *планетарною*. На сьогодні відкрито і 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.
- Нашу Галактику називають Молочний, або 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, вказавши їхнє місцезнаходження 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.



## Перевір свої знання

1. До складу якої галактики належить Сонячна система?
2. Які небесні тіла входять до складу галактики?
3. Що таке туманності? З чого вони складаються?
4. Які існують види туманностей?
- 5\*. Які існують відмінності між галактиками? Назви типи галактик.



## § 22. 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 вузькому 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* (від Сонця до найближчої до нас зорі воно йде понад 4 роки).

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 напрямків 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.





## Сторінка ерудита

Учені висувають різноманітні гіпотези 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. На думку вчених, до моменту вибуху весь Всесвіт був спресований в одну неймовірно густу розплавлену масу. Вибух розкидав її по всьому простору. Приблизно через 10 секунд 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, вчені зареєстрували радіошуми на всьому зоряному небі й вважають їх відголосками Великого вибуху.



## Перевір свої знання

1. Із чого складається Всесвіт?
2. Які розміри Всесвіту?
3. Як пов'язані людина і Всесвіт?



## § 23. 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 XXI–XVII ст. до н. е.

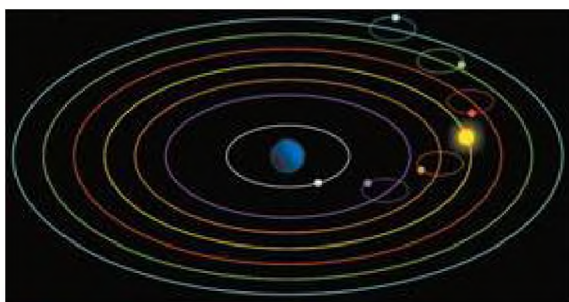
### • Уявлення людини про Всесвіт

Нині відомо, що у Всесвіті, крім зір, існує ще багато інших космічних тіл та їхніх сукупностей – 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







 ЗЕМЛЯ	 СОНЦЕ
 МІСЯЦЬ	 МАРС
 МЕРКУРІЙ	 ЮПІТЕР
 ВЕНЕРА	 САТУРН

Мал. 82. Грецький учений Клавдій Птолемей і його геоцентрична модель світу

законами, тому на небі існує певний порядок. У наш час під словом *космос* астрономи розуміють навколосемне й міжпланетне середовище за межами атмосфери Землі.

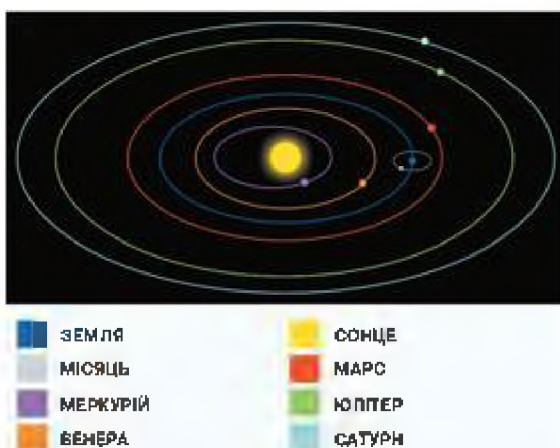
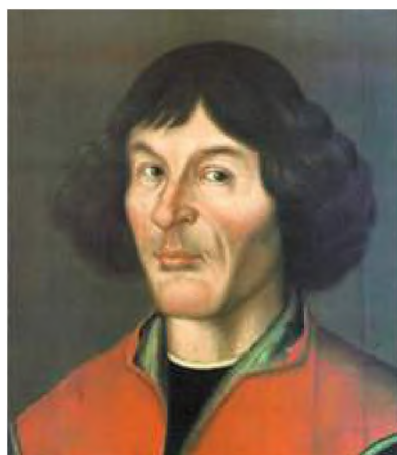
Відомо, що вже за 3000 років до н. е. єгипетські жерці за першою появою найяскравішої зорі земного зоряного неба *Сіріуса* визначали час настання розливу річки Ніл. У давньому Китаї за 2000 років до н. е. видимі рухи Сонця та Місяця були так добре вивчені, що китайські астрономи передбачали настання 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. 82).

Одним з перших понад 500 років тому ці уявлення спростував польський учений Микола Коперник. Після тридцяти років тривалих спостережень і завдяки складним математичним розрахункам він довів, що Земля є не центром Всесвіту, а лише однією з планет, що обертаються навколо Сонця. Ця система отримала назву **геліоцентрична** (мал. 83).





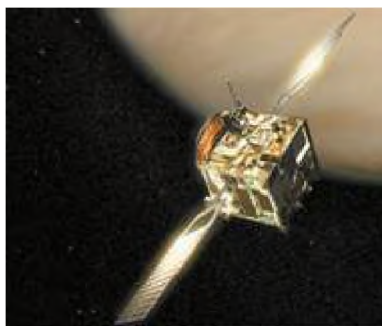
Мал. 83. Микола Коперник і його геліоцентрична модель світу

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.

#### • Методи і прилади для вивчення Всесвіту

Астрономія істотно відрізняється від інших галузей природознавства. В основі інших природничих наук лежить експеримент. Фізик чи хімік можуть 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



Мал. 84. Сучасна техніка для вивчення Всесвіту





Мал. 85. Сучасна техніка й нові технології дають змогу вийти за межі Землі та почати практичне освоєння космосу

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. 84);
- 2) уся сукупність законів, ідей і методів фізики, встановлених і розроблених за останні триста років;
- 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 напрямків досліджень. Так, *небесна механіка* досліджує рух небесних тіл. *Астрофізика* вивчає хімічний склад і внутрішню будову та природу зір. *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 і почати практичне освоєння космосу. Людина вийшла у відкритий космос, здійснила посадку на Місяць, космічні зонди досягли Марса (мал. 85).





## 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 напрямків 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 російський астроном Василь Струве визначив відстань до зорі Веги. На мисі 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 дати їм характеристики.



## Перевір свої знання

1. Що вивчає наука астрономія?
2. Які існували моделі світу? У чому полягали відмінності між ними?
3. Кого з дослідників Всесвіту ти знаєш? Який їхній внесок у його вивчення?
4. Які методи дослідження використовують в астрономії?



## § 24. 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. 86). 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. 87).







Мал. 86. Астролябія (1) і квадрант (2) – прості прилади давніх дослідників неба



Мал. 87. Галілео Галілей і його телескоп

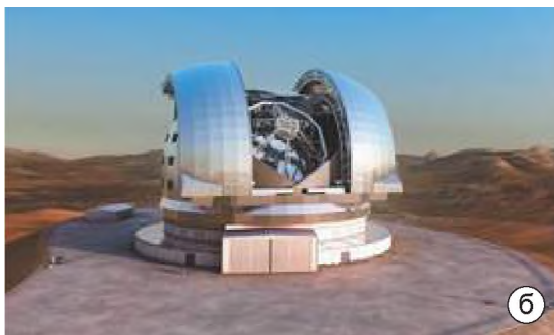
Телескоп Галілея наближував зображення небесного тіла в 30 разів.

Сучасні оптичні телескопи набагато потужніші, але навіть за їхньою допомогою дослідження проводять переважно лише вночі і за безхмарної погоди. Нині вже створено прилади, які дають змогу вивчати небесні тіла із Землі цілодобово (мал. 88).

#### • Прилади для дослідження небесних тіл з космосу

Спостереженнями із Землі дослідження небесних тіл не обмежується. В останнє п'ятдесятиріччя створено найрізноманітніші пристрої і прилади, які вивчають небесні тіла, перебуваючи в космосі, зокрема штучні супутники (мал. 89), орбітальні станції (мал. 90), зонди і 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.



Мал. 88. Сучасні радіо- (а) і оптичний (б) телескопи



Мал. 89. Штучні супутники Землі

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, відірватися від Землі, полетіти в космос. Величезний



Мал. 90. Орбітальна станція «Мир»

внесок у здійснення цих мрій зробили такі особистості, як українці Ю. Кондратюк і С. Корольов, росіянин К. Ціолковський.

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. Росіянин Юрій Гагарін (мал. 91) 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 росіянин 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



Мал. 91. Юрій Гагарін



Мал. 92. Леонід Каденюк



України (мал. 92). Він у 1997 році разом з американськими дослідниками 16 дів 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, який обертався навколо неї подібно до її природного супутника Місяця, було здійснено 4 жовтня 1957 року. Супутник був виготовлений з алюмінію та інших речовин, важив 84 кг і мав форму кулі діаметром лише 58 см. Чотири довгі антени, розміщені на ньому, 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, випробовують апаратуру для майбутніх космічних польотів. Існують супутники, за якими орієнтуються кораблі у морі та літаки в небі. Супутники-розвідники визначають місце розташування корисних копалин, допомагають складати прогнози погоди, виявляти радіаційні забруднення на нашій планеті тощо.



### Перевір свої знання

1. Які прилади допомагають людям вивчати Всесвіт із Землі?
2. Яких успіхів досягнуто в дослідженні Всесвіту?
3. Назви космонавтів, яких ти знаєш.





## Тема 1. Земля як планета

- § 25. Виникнення і будова планети Земля
- § 26. Місяць – супутник Землі. Сонячні та місячні затемнення
- § 27. Способи зображення Землі. Масштаб
- § 28. Рухи Землі. Пори року
- § 29. Ґрунт, його значення. Утворення ґрунту
- § 30. Властивості ґрунту, догляд за ґрунтом
- § 31. Повітря
- § 32. Вода – розчинник. Розчинні й нерозчинні речовини
- § 33. Розчини в природі. Значення води в природі та життєдіяльності людини
- § 34. Вода на Землі, властивості й колообіг води

## Тема 2. Планета земля як середовище життя організмів

- § 35. Організм і його властивості. Клітинна будова організмів
- § 36. Різноманітність організмів. Рослини
- § 37. Тварини. Різноманітність тварин
- § 38. Гриби
- § 39. Бактерії
- § 40. Середовище та умови життя на планеті Земля
- § 41. Вода і тепло в житті організмів. Періодичні зміни умов середовища
- § 42. Наземно-повітряне середовище та його мешканці
- § 43. Водне середовище та його мешканці
- § 44. Ґрунтове середовище та його мешканці
- § 45. Чинники живої природи
- § 46. Екосистеми

## Тема 3. Людина на планеті Земля

- § 47. Людина – частина природи. Зміни в природі
- § 48. Екологічні проблеми та їхнє вирішення
- § 49. Охорона природи. Червона книга України
- § 50. Заповідники, заказники, національні парки та їхнє значення



# РОЗДІЛ 3

## **ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ**



## Тема 1. ЗЕМЛЯ ЯК ПЛАНЕТА



### § 25. ВИНИКНЕННЯ І БУДОВА ПЛАНЕТИ ЗЕМЛЯ

Ти живеш на Землі, багато вже знаєш про неї. А чи цікавило тебе, як виникла наша планета? Існують різні гіпотези про походження Землі. *Гіпотезою* в науці називають *припущення чи передбачення, яке необхідно довести*.

#### • Як учені пояснювали походження Землі



Мал. 87. Жорж Бюффон

За гіпотезою французького ученого **Жоржа Бюффона** (1707–1788) (мал. 87), планета Земля утворилася внаслідок катастрофи на Сонці. Причиною катастрофи вчений називав зіткнення з Сонцем одного з небесних тіл. Пригадайте, як під час падіння камінця у воду в усі боки розбризкується вода. За гіпотезою вченого, щось подібне сталося і з речовинами Сонця. Велетенські бризки розлетілися в усі боки. Одна з них після охолодження перетворилася на планету Земля.



Мал. 88. Іммануїл Кант

Німецького філософа **Іммануїла Канта** (1724–1804) (мал. 88) також цікавило походження Всесвіту і, зокрема, Землі. За його гіпотезою, вся Сонячна система, у тому числі й Земля, сформувалася зі згустків холодної пилоподібної хмари.

Ще одна гіпотеза належить англійському вченому **Джеймсу Джинсу** (1877–1946) (мал. 89). Як і Жорж Бюффон, він пов'язував походження Землі з катастрофою на Сонці. Проте причину називав іншу – зорю, що пролетіла надто близько



від Сонця і відірвала якусь його частину. Із цієї частини й утворилися планети Сонячної системи, серед яких і Земля.

Російський учений **Отто Шмідт** (1891–1956) (мал. 90), висунув свою гіпотезу походження Землі. Згідно з його гіпотезою, навколо Сонця була велетенська хмара з холодного пилу і замерзлого газу. Ця хмара рухалася разом із Сонцем. Під час руху її компоненти згущувалися і дали початок Землі й іншим планетам Сонячної системи, які стали обертатися кожна по своїй орбіті.

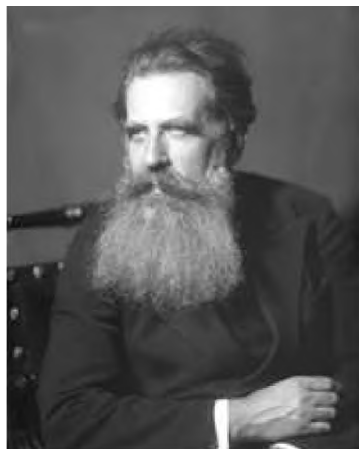
Усі вчені дотримувалися і дотримуються думки, що *Земля утворилася багато мільярдів років тому*. У наведених гіпотезах походження Землі спільним є те, що Земля з'явилася після Сонця і що Сонце причетне до її утворення. Ти знаєш, що Земля й дотепер завдячує Сонцю життям, яке на ній існує.

#### • Сучасні уявлення про виникнення Землі

Зверни увагу на дати народження вчених, чиї гіпотези походження Землі ми розглянули. Вони свідчать про те, що ці гіпотези були озвучені в минулі століття. У наш час учені продовжують досліджувати Землю і Всесвіт, висувають нові гіпотези їхнього походження. За сучасними уявленнями, Сонце і всі планети утворилися одночасно із частинок пилу і газів. Частинки спершу були холодними, і з них утворилися згустки різних розмірів. В одному такому згустку від ущільнення і тертя сталося розжарення. Так утворилося Сонце. Решта пилу і газу дали початок планетам.



Мал. 89. Джеймс Джинс



Мал. 90. Отто Шмідт





Проте це лише гіпотези, які довести експериментально неможливо. Тому вчені все ще не дійшли єдиної думки про походження нашої планети.

### • Яку форму і розміри має Земля

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. 91). З космосу наша планета виглядає біло-блакитною кулею на темному тлі.



Мал. 91. Земля в космосі

У початковій школі ти ознайомився з *глобусом* – моделлю Землі. Вона виконана у формі кулі, що обертається навколо осі. І це не випадково. Адже 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 знаходиться 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 і 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 внутрішню будову Землі. Та на сьогодні



вже з'ясовано, що *Земля складається з трьох основних шарів: земної кори, мантії і ядра* (мал. 92).

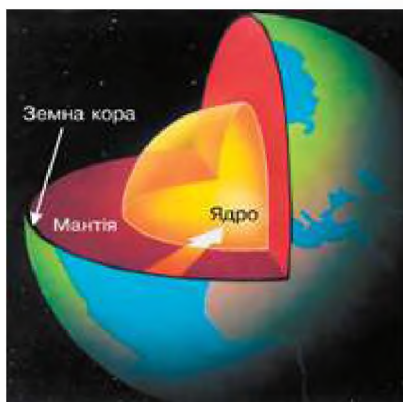
Зовні Земля вкрита твердою оболонкою – *земною корою*. Її товщина змінюється від 5–8 км під океанами до 35–70 км під материками.

Під земною корою знаходиться *мантія* Землі. Її товщина дорівнює 2900 км. Найбільше в її складі Силіцію та Оксигену.

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 ядрі дуже висока температура (близько 7000 °С) і надзвичайно високий тиск. За таких високих температури і 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. Іноколи вони призводять до утворення тріщин і розломів у земній корі та верхніх шарах мантії. Через них стається виверження вулканів – викиди на поверхню Землі парів, попелу і рідкої розжареної маси, що зветься магмою. Досліджуючи їх, учені дізнаються більше про внутрішню будову і склад Землі.



Мал. 92. Внутрішня будова Землі



## Підсумки

- 🍏 Походження Землі пояснювали вчені Ж. Бюффон, І. Кант, Д. Джинс, О. Шмідт. Згідно з гіпотезами різних учених, спершу утворилося Сонце, а потім планети.
- 🍏 За поглядами сучасних учених, Сонце і планети виникли одночасно з пилу і газів, які перебували у Всесвіті у твердому стані.
- 🍏 Земля має кулясту форму і складається з трьох шарів: земної кори, мантії і ядра.





## 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.



## Перевір свої знання

1. Яких ти знаєш учених, які пояснювали походження Землі?
2. Як сучасна наука пояснює походження Землі?
3. Назви, з яких шарів складається Земля.
- 4\*. Склади розповідь про виникнення Землі за гіпотезами різних учених.



## Попрацюйте в групах

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



## **§ 26. МІСЯЦЬ – СУПУТНИК ЗЕМЛІ. СОНЯЧНІ ТА МІСЯЧНІ ЗАТЕМНЕННЯ**

Багато чудових слів написано поетами, письменниками про Місяць. Його неодноразово зобразили художники на своїх картинах. Сучасна астрономія досягла неабияких успіхів у вивченні цього природного супутника Землі.

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



## • Місяць – супутник Землі

Місяць є природним супутником Землі. Ще давні вчені стверджували, що він обертається навколо Землі і робить повний оберт приблизно за час, який нині в календарі означає *один місяць*.

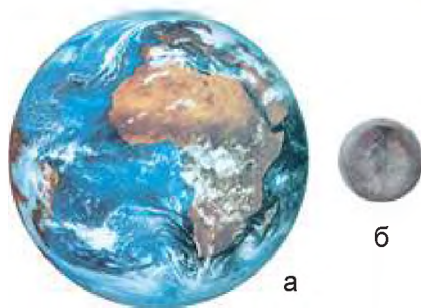
Місяць – це небесне тіло, що розташоване найближче до Землі. Відстань до нього в середньому становить 384 400 км. Багато це чи мало? Порівняно з тими відстанями, що ми долаємо на Землі, це багато. Швидкий потяг цю відстань подолав би приблизно за п'ять місяців. Ракета летить від Землі до Місяця дві доби. 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.

Так само, як і Земля, Місяць має форму кулі, але її розміри в 50 разів менші за розміри нашої планети (мал. 97).

Місяць не має повітряної оболонки. Тому вдень його незахищена повітрям поверхня нагрівається до  $+100\text{--}130\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а вночі охолоджується до  $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$ . На відміну від Сонця – розжареної кулі, Місяць холодне небесне тіло. Тоді звідки ж береться яскраве місячне світло? Місяць світить нам відбитим від його поверхні сонячним світлом.

## • Місячні фази

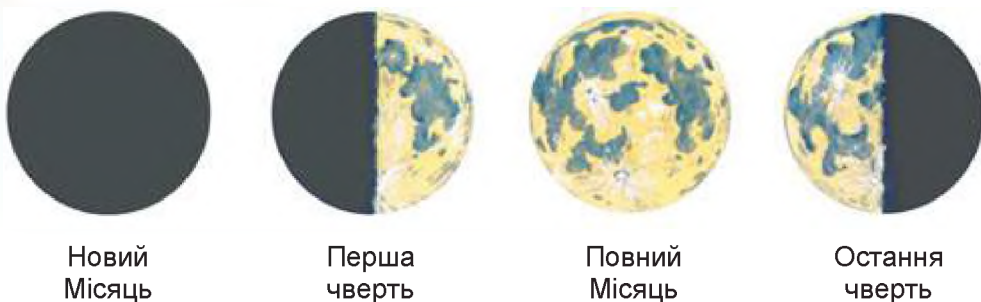
Розглянь малюнок 98. На ньому зображено основні фази Місяця: новий Місяць, перша чверть, повний Місяць, остання чверть. Під час фази нового Місяця його на небі зовсім не видно. Коли на небі з'являється тоненька скибочка, вигнута з правого боку, то кажуть, що Місяць росте, і називають його молодим Місяцем, або молодиком. У першій і останній чвертях ми бачимо половину диска Місяця відповідно з правого та лівого боку. Повний



Мал. 97. Порівняльні розміри Землі (а) і Місяця (б)







Мал. 98. Зміна фаз Місяця

Місяць – це третя фаза, під час якої ми кілька днів бачимо весь диск Місяця, освітлений сонячним світлом.

### • Місячні та 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.

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. 99). 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 від 2 до 5 хвилин.

Причиною сонячного затемнення є Місяць, який на кілька хвилин розташовується між Землею і Сонцем на одній лінії і тим самим затьмарює сонячне світло (мал. 100). Затемнення Сонця бувають повними і частковими. Протягом року відбувається (у якомусь місці земної кулі) щонайменше два затемнення Сонця, але не більше п'яти.



Мал. 99. Вигляд Сонця у час повного сонячного затемнення

Механізм місячних затемнень схожий на сонячні. Сонце, Земля і Місяць теж розташовуються на одній лінії, тіль-



Мал. 100. Схема сонячного затемнення

ки тепер Земля, знаходячись між Сонцем і Місяцем, перехоплює сонячні промені і на Місяць вони не потрапляють.

### • Явища природи на Місяці

Як відомо, на Місяці немає повітря, а тому 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 теж через відсутність повітря.



### Підсумки

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



### 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'ясуй, у які дні Місяць перебуває в 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 і темніші ділянки. Знайди цьому пояснення, скориставшись довідковою літературою.





Мал. 101. Місячна поверхня



### 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. 101).

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



### Перевір свої знання

1. Чому Місяць «світить»?
2. Назви фази Місяця. Опиши форму Місяця у кожній з фаз.
3. Чим пояснюється зміна фаз Місяця?
4. Яка причина місячного і сонячного затемнень?
- 5\*. Користуючись додатковими джерелами інформації, склади розповідь про досягнення людини в дослідженні Місяця.



## **§ 27. СПОСОБИ ЗОБРАЖЕННЯ ЗЕМЛІ. МАСШТАБ**

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

### **• Що таке масштаб**

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. Про таке відтворення будинку кажуть, що його макет виготовлено з дотриманням масштабу 1:50.

**Масштабом** прийнято називати відношення дійсних розмірів об'єкта (тіл, предметів тощо) до величини його зображення. *Землю зображують на глобусі та картах з дотриманням масштабу*, який на них зазначено. Наприклад, на карті вказано масштаб 1:100 000. Це означає, що на місцевості відстань у 100 000 разів більша, ніж на карті, тобто в 1 см на карті вміщено 100 000 см на місцевості.

### • Що зображено на глобусі

Кулясту форму нашої планети найточніше передає її модель – **глобус** (мал. 93). На глобусі чітко видно вісь, навколо якої обертається куля. 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. Глобус має також підставку, що створює зручності під час роботи з моделлю.

На глобусі можна бачити місця, де вісь входить у кулю і виходить з неї (мал. 93). Ці місця на глобусі позначають **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 і півкулю назвали Північною. Відповідно друга півкуля зветься Південною.

Щоб швидко знаходити потрібні об'єкти, на глобуси і карти нанесено особливі лінії. Це паралелі і меридіани (мал. 94). **Паралелі** – це колові лінії, проведені через рівні проміжки вгору і вниз від



Мал. 93. Глобус – модель Землі







Мал. 94. Паралелі та меридіани на глобусі

екватора. Паралелі вказують напрямок «захід–схід». **Меридіани** – колові лінії, які проведені від полюса до полюса і вказують напрямок «північ–південь». На полюсах вони сходяться.

Глобус – модель різнокольорова, адже кожний об’єкт на ньому позначено певним кольором. Наприклад, водойми (річки, моря, океани) на глобусі позначено 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, вкритих водою.

Величезні 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 місцезонаштування 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.* Карти, 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.

Карти 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 знайомитися 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 і 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.



### 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. Ознайомлення з глобусом і картою**

**Завдання 1.** Знайди на карті світу та глобусі полюси, меридіани, паралелі, 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 море, 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 на спеціальних фабриках із паперу, картону. 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 і 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 з цікавих науково-популярних книг.



## Перевір свої знання

1. Які є зображення Землі, материків і частин світу?
2. Яке значення масштабу в створенні карт?
3. Що спільного та чим відрізняються глобус і карта?
4. Якими кольорами на карті позначають гори, рівнини, океани, моря, річки?
5. Знайди на карті України місцевість, у якій ти проживаєш. Назви її географічні об'єкти.
- 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.



## § 28. РУХИ ЗЕМЛІ. ПОРИ РОКУ

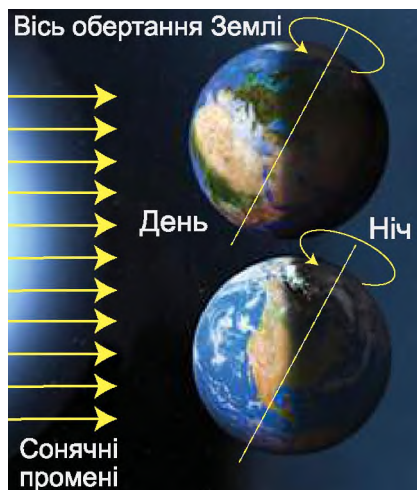
Ознайомлення з глобусом продемонструвало тобі рух Землі навколо її осі. Зазначимо, що цей рух відбувається постійно і має певні наслідки.

### • 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 і 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. 95). 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 в цей час ніч.



Мал. 95. 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! У Землі орбіта має форму еліпса – витягнутого кола (мал. 96).

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 і навколо Сонця.

Оскільки земна вісь завжди нахилена в один бік, то 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.

Розглянь малюнок 96. Ти побачиш, що в червні вісь Землі своєю верхньою частиною похилена до Сонця і Північна півкуля звернена до нього. У цей час у нас літо. У грудні, навпаки, вісь Землі похилена від Сонця і Північна півкуля, де розташована Україна, більш віддалена від нього. Тому настає зима.

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



Мал. 96. Річний рух Землі навколо Сонця

На Північний і Південний полюси сонячні промені протягом року падають похило, тому там завжди дуже холодно (інколи температура сягає  $-80^{\circ}\text{C}$ ). Взимку на Північному полюсі триває ніч, а влітку Сонце не заходить. Тобто звичайної 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.
- ♣ Завдяки нахилу осі обертання Землі в один бік і рухові нашої планети навколо Сонця змінюються пори року.
- ♣ Живі істоти на планеті Земля не відчують її обертання навколо осі, тому що рухаються разом з нею.



### 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, провівши його сонячного дня. Тобі знадобляться 4 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 у другому випадку? Чи змінилося розташування Сонця на небі? Як саме?



### 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.



### Перевір свої знання

1. Що називають: а) добою; б) роком?
2. Чому день змінює ніч?
3. Поясни, чому відбувається зміна пір року.
4. Чи існує відмінність у тривалості дня і ночі на території України влітку й узимку?
- 5\*. Поясни нерівномірність розподілу сонячного світла і тепла на поверхні Землі протягом дня і року.



## § 29. 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 цільними 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. Рослин поїдають тварини і людина. Отже, від ґрунту залежить існування і рослин, і тварин, і людини.

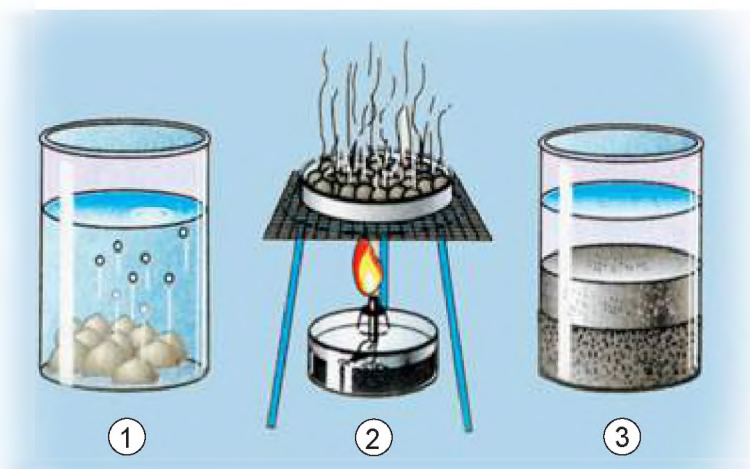
### • Склад ґрунту

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. 102, 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. 102, 2) і спостерігають, як з'являється легкий димок і специфічний запах. Це вигорає *гумус* ґрунту. Гумусом, або перегноем, називають органічні речовини ґрунту, що утворюються з відмерлих решток організмів завдяки гниттю. Після зникнення димку і запаху прожарювання можна припинити, оскільки



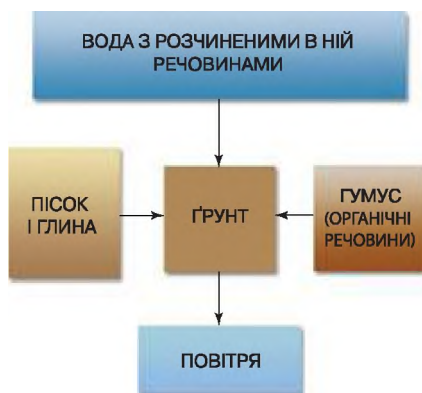
Мал. 102. Визначення складу ґрунту

гумусу в ґрунті не залишилося. Отже, у складі ґрунту є *органічні речовини*.

**Дослід 4.** Твердий залишок, що утворився після прожарювання ґрунту, висипають у склянку з водою і ретельно перемішують. Утвореній каламутній рідині дають відстоятися. Під час відстоювання спостерігають, як пісок осідає на дно склянки, а вода лишається ще мутною від часточок глини. Через деякий час після відстоювання вміст склянки розділиться на три шари: внизу буде важкий пісок, посередині – каламутний шар із завислих часточок глини, а зверху – прозорий шар води (мал. 102, 3). Цей дослід доводить, що у складі ґрунту є *пісок і глина*.

**Дослід 5.** П'ять-сім крапель прозорої рідини з дослід 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. 103).



Мал. 103. Складові ґрунту





## • Утворення ґрунту

Ґрунт утворюється з неорганічних та органічних речовин. Неорганічні речовини ґрунту є наслідком руйнування гірських порід. З таких речовин у ґрунті найбільше піску і глини.

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*. Тобто це ґрунти з високою родючістю. Україна належить до небагатьох країн світу, багатих на чорноземи.

Товщина шару ґрунту невелика – від кількох сантиметрів до кількох метрів, але його утворення потребує надзвичайно багато часу. Сотні років триває утворення на Землі шару ґрунту завтовшки 1 см!



## 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

Крім чорноземів, існують і інші ґрунти, зокрема каштанові та солончакові. Каштановими ґрунти назвали так за їхній коричневий колір. Загалом вони здатні забезпечувати рослини поживними речовинами. Але через те, що вони розташовані в посушливих районах, без додаткового зволоження (поливу) високих урожаїв зібрати на них не вдається.

Про солончакові ґрунти також говорить їхня назва. В них підвищений вміст солей. Не всім рослинам це до вподоби. Тому на таких ґрунтах рослинність бідніша, ніж на чорноземах.





## Перевір свої знання

1. Що таке ґрунт і із чого він складається?
2. Як утворюється ґрунт?
3. Якими дослідями можна визначити склад ґрунту? Якими методами слід для цього скористатися?
- 4\*. Склади план розповіді про значення ґрунту.



## § 30. 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. Чим більше в ґрунті гумусу, тим він родючіший. Оскільки в **чорноземах** гумусу найбільше, то й родючість таких ґрунтів найвища. Свою назву ці ґрунти одержали через їх темне забарвлення (мал. 104). 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.



Мал. 104. Перегній (1), чорнозем (2)



У складі *піщаних ґрунтів*, як свідчить їхня назва, переважає пісок. Особливістю піщаних ґрунтів є те, що *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 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 вмісту в ньому гумусу, а й від наявності достатньої кількості вологи. Пояснюється це тим, що корені рослин вбирають 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. 105).



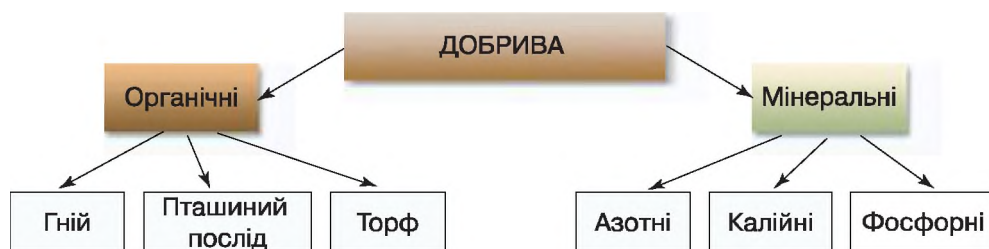
Мал. 105. Зрошувальна система

Можливість вільного надходження повітря до коренів рослин також позначається на родючості ґрунту. Щоб зберегти вологу і 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, щоб запобігти утворенню кірки, яка перешкоджає потраплянню повітря у ґрунт і прискорює випаровування води.

Різні рослини вбирають із ґрунту неоднакову кількість поживних речовин. Тому для збереження родючості ґрунту посіви різних рослин на одній ділянці чергують, а ще підживлюють, використовуючи *добрива* (мал. 106). На присадибних ділянках з цією метою використовують попіл.

Залежно від того, які поживні речовини входять до складу добрива, розрізняють органічні та неорганічні добрива. До органічних добрив належать *гній, пташиний послід, торф*. У ґрунті під впливом бактерій вони перетворюються на гумус, або перегній. Неорганічні добрива у великій кількості виробляють на заводах мінеральних добрив.

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.



Мал. 106. Види добрив, якими підживлюють рослини







Мал. 107. Дощові черв'яки сприяють підвищенню родючості ґрунту

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, в нього краще проникає вода і повітря (мал. 107).

*Пам'ятайте про це і не знищуйте корисних для живої природи організмів – дощових черв'яків.*



### Підсумки

- ❖ Родючість ґрунту – це його здатність забезпечувати рослини поживними речовинами. Вона залежить від вмісту 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.



### Сторінка природодослідника

**Виконай завдання.** З'ясуй, як добрива впливають на ріст і розвиток рослин. Для цього тобі знадобляться завчасно вирощені у двох посудинах з ґрунтом молоді рослини квасолі, тверда чи рідка поживна суміш добрив, які продають у магазинах, або сухий пташиний послід.

**Дія 1.** Розбав поживну суміш водою, як зазначено на етикетці, чи зроби витяжку із пташиного посліду. Для цього 5 г сухого пташиного посліду залий 1 л води і постав у тепле місце на 7–10 днів. Перед підживленням рослин суміш удвічі розбав водою.

**Дія 2.** У кожній посудині залиш по 4–5 приблизно однакових молодих рослин квасолі. В одній посудині підживи ґрунт приготованою сумішшю, в іншій – не підживлюй.

**Дія 3.** Поливай рослини одночасно однаковою кількістю води та розпушуй ґрунт.

**Дія 4.** Веди щоденні спостереження за ростом рослин в обох посудинах, фіксуй помічені зміни, порівнюй їх. Зроби висновки про вплив добрив на ріст рослин.





Мал. 108. Коли рослинам не вистачає поживних речовин, вони хворіють



### Сторінка ерудита

Для живлення рослин у найбільшій кількості потрібні речовини, до складу яких входять хімічні елементи Калій, Фосфор і Нітроген. Тому заводи виробляють калійні, фосфорні та азотні (містять хімічний елемент Нітроген) добрива.

Про нестачу в ґрунті якогось потрібного рослинам хімічного елемента свідчать певні зміни в їхньому зовнішньому вигляді (мал. 108).

Наприклад, за нестачі в ґрунті Калію листки спочатку стають жовто-бронзовими, виростають більше звичайних розмірів, змінюють форму на гофровану (складчасту). Верхівки гілок та краї листків засихають. За нестачі у ґрунті Фосфору листки в рослин стають фіолетовими чи пурпуровими. Якщо не вистачає в ґрунті Нітрогену, у рослин припиняється ріст пагонів, листки стають блідо-зеленими, із часом жовтіють, квітки осипаються ще до цвітіння. Надмірна кількість Нітрогену, навпаки, стимулює активний ріст пагонів, тоді як цвітіння і плодоношення знижуються.



### Перевір свої знання

1. Які властивості мають ґрунти? Наведи приклади ґрунтів з різними властивостями.
2. Що таке родючість ґрунту?
3. Які умови необхідні для забезпечення високої родючості ґрунту?
- 4\*. Склади розповідь про те, як ти розумієш вислів «Земля – годувальниця». Запиши свою розповідь у зошит.



### Допоможуть дорослі

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





## Попрацюйте в групах


Підготуйте міні-проект на тему «Професія дощового черв'яка». Користуючись довідковими виданнями з природознавства, доберіть інформацію про те, як дощовий черв'як підвищує родючість ґрунту, яке це має значення для рослин і людини.

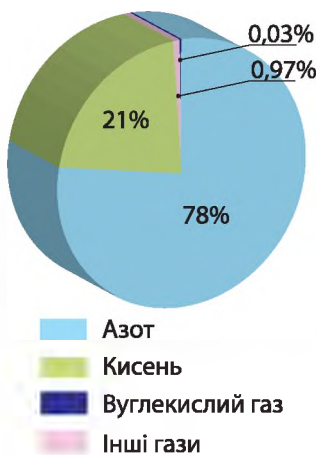


## § 31. ПОВІТРЯ

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

### • Склад повітря

 **Пригадай:** скориставшись малюнком 109, пригадай, з яких речовин складається повітря, який їхній вміст у повітрі та які властивості має ця природна суміш.



Мал. 109. Склад повітря

Як показано на малюнку 109, у повітрі найбільше азоту. Його використовують на добування нових речовин, хоча в меншій кількості, ніж кисень.

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 ні запаху, ні смаку, ні кольору*. Тобто його неможливо побачити, зате можна відчутти, 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 заважає стисненню. Спробуй зробити те саме з відкритою пляшкою і поясни, що відбулося.

Повітря дуже *легке*, тому наповнені ним кульки не падають додолу камінцем, а плавно кружляють і опускаються на землю.

Повітря *легше за воду*, тому наповнені ним рятівні кола, жилети тощо ніколи не тонуть. Повітря *погано розчиняється у воді*. Ці фізичні властивості повітря можна продемонструвати за допомогою досліду.

**Дослід 2.** У прозору посудину зануримо півлітрову пластмасову пляшку. Вода стрімко заходитиме в пляшку, а пухирці повітря виходитимуть з неї (мал. 110).

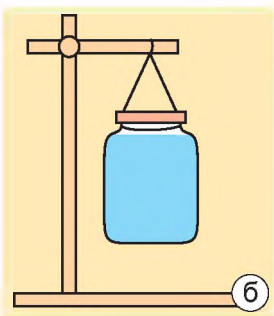
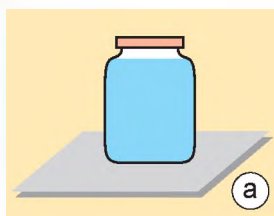
Розчинність повітря у воді збільшується під час охолодження і зменшується під час нагрівання. У цьому можна переконатися на досліді.

**Дослід 3.** Візьмемо стакан холодної водопровідної або колодязної води і поставимо його на деякий час у кімнаті. Бажано виміряти температуру води і повітря, аби пересвідчитися, що температура повітря вища, ніж



Мал. 110. Вода витісняє повітря із пляшки





Мал. 112. Дослід з виявлення здатності повітря проводити тепло

води. Пройде небагато часу й на внутрішніх стінках стакану почнуть з'являтися пухирці повітря.

Повітря – *поганий провідник тепла*. Переконалися в такій властивості повітря можна за допомогою досліду.

**Дослід 4.** Візьмемо дві скляні банки місткістю 0,5 л. Одну поставимо на залізну суцільну підставку (мал. 112, а), іншу підвісимо до лабораторного штатива, як показано на малюнку 112, б. Обидві банки одночасно наповнимо гарячою водою однакової температури. Через 15–20 хв поміряємо 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 зумовлює появу вітру. Часом дме приємний легенький вітерець, а іноді бувають урагани, коли швидкість вітру досягає 150 км/год (мал. 111).



Мал. 111. Руйнівна дія вітру

## • 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.

Як відомо, зміна дня і ночі на планетах супроводжується значними змінами температури. 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 і постає загроза їхнього зіткнення з нашою планетою. 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. 113).

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



Мал. 113. Вітрильник (1), вітряк (2), вітрова електростанція (3)

І найголовніше, без повітря було б неможливим життя на Землі. Ним дихають живі істоти. Тож недарма кажуть: потрібний як повітря! За добу людина споживає близько 700 г кисню, що входить до складу повітря.

Вміст кисню в атмосфері залишається відносно сталим завдяки зеленим рослинам. Вони – виробники життєво необхідного кисню на нашій планеті.



### Підсумки

- 🍏 Повітря – природна суміш газуватих речовин, серед яких найбільше азоту і кисню.
- 🍏 Повітря безбарвне, 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 неушкоджена 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 неушкоджена.



### Сторінка ерудита



$O_3$

Мал. 114.  
Модель  
молекули озону

В атмосфері Землі на висоті 20–25 км розташований озоновий шар. Свою назву він дістав від назви речовини, що міститься в ньому. Озон – це проста речовина, утворена, як і кисень, з атомів хімічного елемента Оксигену. Проте молекули озону складаються не з двох, а з трьох атомів цього хімічного елемента (мал. 114). Озоновий шар, незважаючи на відносно невелику товщину, має дуже велике значення. Ніби фільтр, він пропускає до Землі нешкідливі промені Сонця та затримує шкідливі.



### Перевір свої знання

1. Із чого складається повітря?
2. Які властивості має повітря? За допомогою яких дослідів їх можна виявити?
3. Склади план розповіді про значення повітря та його використання.
- 4\*. Поясни, чому без повітря на нашій планеті не існувало б життя.

## § 32. ВОДА НА ЗЕМЛІ. ВЛАСТИВОСТІ Й КОЛООБІГ 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 і 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. Його площа становить 26 квадратних кілометрів.

Багато глибоких з напрочуд чистою холодною водою озер в Українських Карпатах. Високогірне озеро Синевир розташоване в долині на висоті 989 метрів над рівнем моря. Світязь і Синевир (мал. 120) вважаються одним із семи чудес України. Це озера з прісною водою. Проте є в Україні і 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.

Прісної води на Землі набагато менше, ніж солоної. З роками її не стає більше, бо з кожним



Мал. 120. Озеро Синевир





роком зростає споживання. Люди нині стурбовані якістю питної води. Тому вже тепер 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 очищення. 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.

Унікальна властивість води полягає в тому, що вона утворює з багатьма твердими, рідкими та газоподібними речовинами 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.

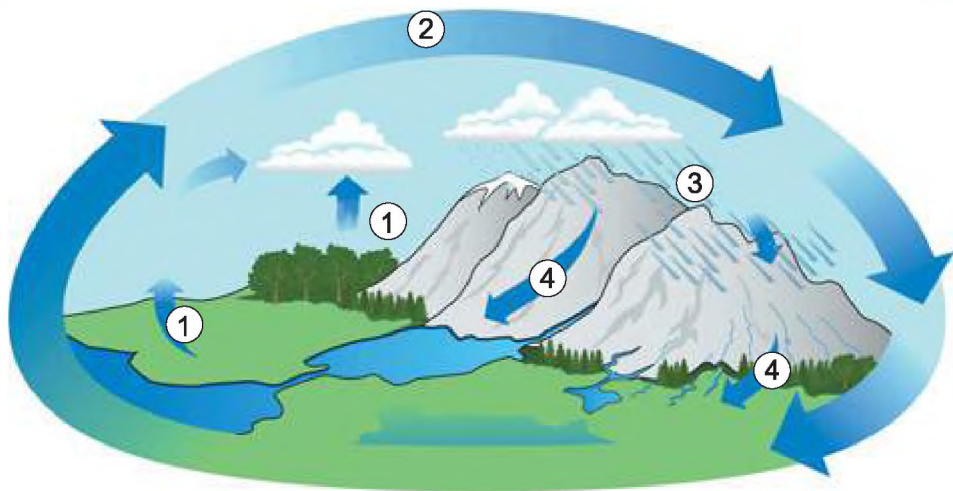
На Землі вода існує в трьох агрегатних станах: рідкому, твердому й газуватому.

### • Колообіг води

Завдяки здатності змінювати свій агрегатний стан вода може мандрувати світом на великі відстані. Кожен з вас був свідком таких мандрів. Наприклад, перебуваючи на березі річки чи озера, будь певний, що ти є очевидцем випаровування води. Невидима водяна пара, піднімаючись угору, охолоджується і знову 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. 121).





Мал. 121. 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 і випадання опадів. Розглянь малюнок 121 і спробуй визначити, якою саме цифрою позначено кожне з цих фізичних явищ.



### Підсумки

- ♣ Наявність води – необхідна умова існування всіх живих істот на Землі.
- ♣ У природі вода існує в трьох агрегатних станах і 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 будь-яких 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.



### Перевір свої знання

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.

## § 33. ВОДА – РОЗЧИННИК. РОЗЧИННІ Й НЕРОЗЧИННІ РЕЧОВИНИ

### • Вода – розчинник

Продовжимо знайомство з водою і зупинимось 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 і 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 дослідів та кількості речовин такі самі, як і у 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 відстою-





Мал. 115. Схема виготовлення розчину

ється, 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. 115).

### • Розчинні і нерозчинні речовини

Продовжимо виконувати досліди.

**Дослід 3.** До вже утворених в *дослідах 1 і 2* розчинів ще додамо по 30 г розчинених речовин. Після ретельного розмішування будемо спостерігати, як у посудині з розчином солі сіль розчинилася не вся, а цукор розчинився повністю. Це тому, що речовини розчиняються у воді не в будь-якій кількості, а лише до певних меж. Тому за *розчинністю у воді речовини поділяють на розчинні, малорозчинні та нерозчинні*.

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 добре розчинна у воді, а глина і олія погано розчинні.

Варто зазначити, що зовсім нерозчинних речовин не існує. Тобі відомо, що метали нерозчинні у воді. Тоді чому для знезараження води радять тримати в ній срібну річ? Відповідь очевидна – якась мізерна частина срібла все ж таки потрапляє у воду.





Розчинення відбудеться швидше, якщо речовини подрібнити. Розчинимо однакову кількість кухонної солі екстра і кам'яної в однакових об'ємах води. Подрібнена сіль 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.
- ☛ За здатністю розчинятися у воді речовини поділяють на розчинні, малорозчинні й нерозчинні.



### Сторінка природодослідника

**Дослідницький практикум.** Вплив температури на розчинення цукру і кухонної солі у воді.

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

**Дія 1.** Налий у 2 прозорі посудини однакову кількість холодної води і почни проводити розчинення речовин – кухонної солі і цукру. Спостерігай, як відбувається розчинення, щоразу додаючи в кожну посудину порції розчиненої речовини однакової маси. Після того як одна з речовин повністю не розчиниться, 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 кожну 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 і цукру, доки речовини перестануть розчинятися.

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





Мал. 116. Мармурова печера в Криму



### Перевір свої знання

1. Які суміші називають розчинами?
2. Чим відрізняються між собою розчинник і розчинена речовина?
3. Порівняй розчинність у воді кухонної солі, цукру, олії та глини.
4. Запиши в зошиті приклади розчинних і нерозчинних речовин.



### Сторінка ерудита

У Криму є близько 800 створених природою печер (мал. 116). Як природі вдається без кайла і лопати створювати в земній корі такі пустоти? Учені пояснюють це явище дією води. Вона розмиває, руйнує вапняковий шар гірських порід. Саме тому й утворюються різного роду порожнини, пустоти. Унаслідок хімічної взаємодії речовин з водою утворюються такі дивовижно красиві печери, як Мармурова печера. Вважається, що вона одна з найкрасивіших печер світу. Вхід у цю печеру знаходиться на висоті 920 метрів над рівнем моря. Відкрили цю печеру нещодавно, всього 25 років тому, проте її вже встигли відвідати багато людей з усього світу.



### Допоможуть дорослі

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



## § 34. РОЗЧИНИ В ПРИРОДІ. ЗНАЧЕННЯ ВОДИ В ПРИРОДІ ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Вода так міцно увійшла в наш побут, що ми і 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, вода річок, озер, ставків, колодязна й артезіанська вода, ґрунтові води (мал. 117).

Найбільший вміст 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 і дихають розчиненим у ній повітрям. Трапляється,



Мал. 117. Вода в неживій природі

що мілководні водойми під час сильних морозів промерзають на велику глибину, що створює небезпеку для життя у воді через нестачу повітря. Запобігти цьому можна, якщо робити ополонки.

### • 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 рослини 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. Ось чому потрібно поливати рослини.

Вода підтримує форму та пружність рослин. Зелені рослини на світлі з води та вуглекислого газу утворюють органічні речовини.

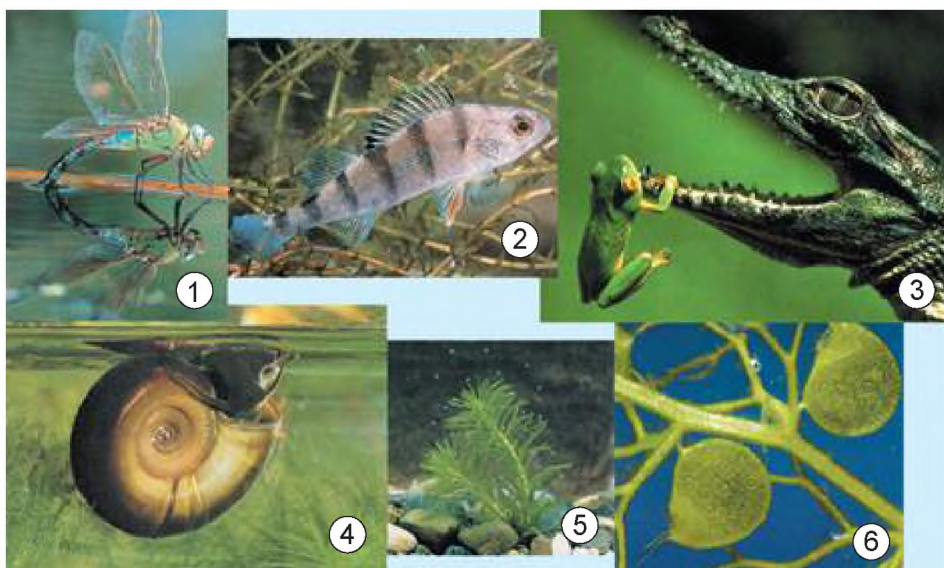
Для багатьох тварин і рослин прісні та солоні водойми є місцем їхнього оселення. На малюнку 118 ознайомся з деякими з мешканців водойм і наведи власні приклади.

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

Серед речовин, з яких складається тіло 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







Мал. 118. Мешканці водойм: бабка (1), окунь (2), крокодил і жаба (3), котушка (4), водяні рослини (5, 6)

речовини, що підлягають видаленню 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.

#### • Як людина використовує воду

Щороку зростає споживання прісної води, а запаси її не збільшуються, а зменшуються. Жителі великих міст вживають у їжу переважним чином річкову воду. Така вода проходить тривалий обробіток, знезараження, фільтрування, опромінення озоном тощо. Усе це потребує великих витрат коштів. Пам'ятай про це і не допускай, щоб вода виливалася з не до кінця закритих кранів.

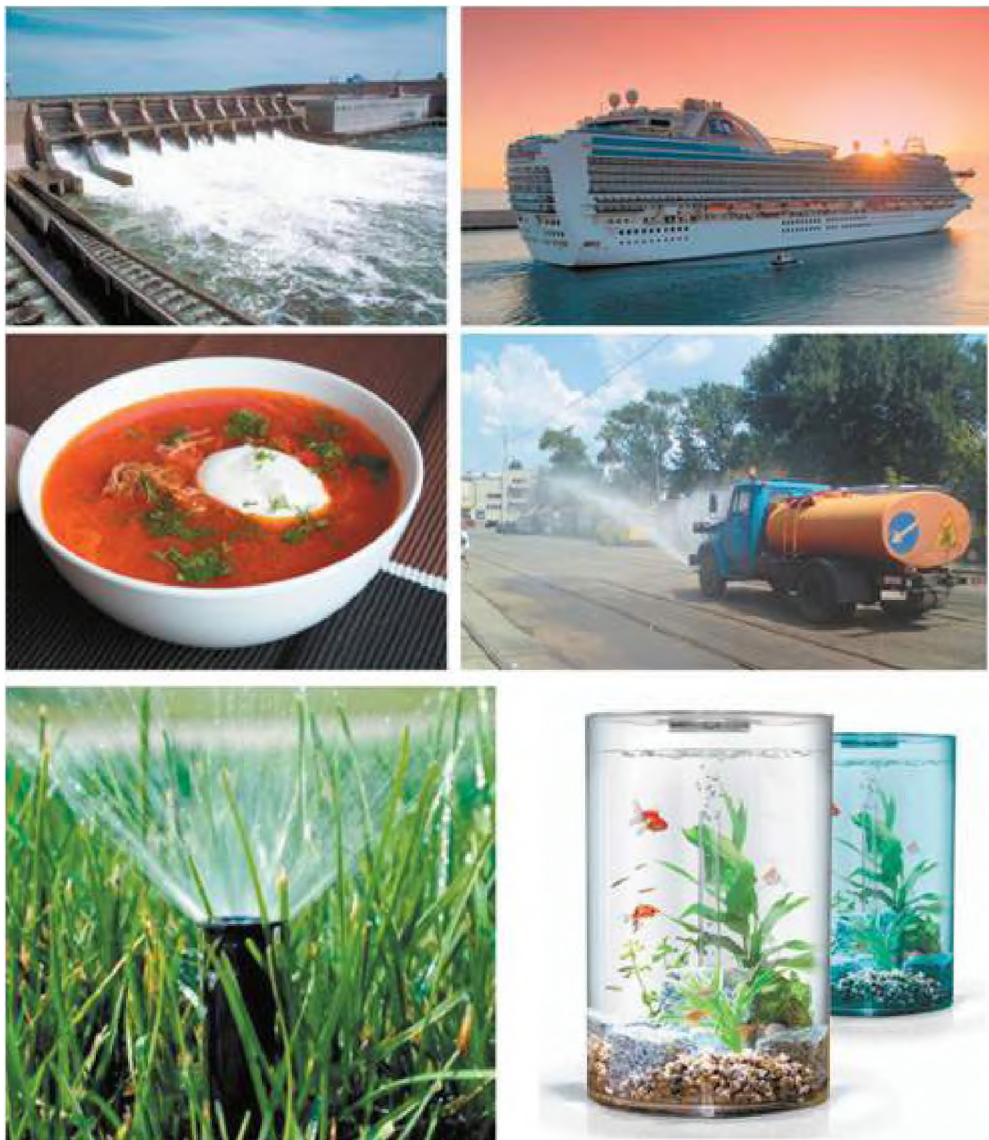
Вода здатна розчиняти в собі як мийні засоби, так і деякі забруднювачі. На цьому ґрунтується прання білизни.

Значну кількість ліків виготовляють у вигляді 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.



Мал. 119. Використання 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.



## Перевір свої знання

1. Наведи приклади розчинів у природі.
2. Яке значення води в живій природі?
3. У якій воді міститься більше розчинених речовин? Як це довести?
- 4\*. Розглянь малюнок 119 і склади за ним розповідь про те, де і як людина використовує воду.



## Допоможуть дорослі

Поспілкуйся з дорослими членами твоєї родини і склади розповідь про забезпечення вашої родини водою. Залежно від місця твого проживання з'ясуй таке:

- 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.





## Тема 2. ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ ОРГАНІЗМІВ

### § 35. ОРГАНІЗМ І ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ. КЛІТИННА БУДОВА ОРГАНІЗМІВ

Світ живої природи барвистий і неповторний. Ти вже знаєш, наскільки різноманітні *тіла живої природи* – *організми*. Водночас організмам притаманні спільні властивості, що відрізняють їх від тіл неживої природи.

#### • У чому полягає відмінність організмів від тіл неживої природи

До складу тіл живої природи входять *органічні речовини*. Тіла неживої природи складаються з неорганічних речовин і здатні тривалий час зберігатися незмінними. Так, з давніх-давен височіють гори, течуть ріки, світить Сонце. Тіла живої природи такою сталістю не вирізняються.

З деякими спільними властивостями організмів, за якими вони відрізняються від тіл неживої природи, ти ознайомишся, розглянувши малюнок 120.

Живі організми *ростуть і розвиваються*. З паростка виростає могутнє дерево, з кошеняти – кіт, з дитини – доросла людина. Одні організми, наприклад дерева і риби, можуть рости впродовж життя, а інші, у тому числі й людина, – тільки певний проміжок часу. Як бачимо, *ріст і розвиток супроводжується збільшенням розмірів і маси тіла. Форма організмів також зазнає змін*.

Ріст організмів відбувається завдяки надходженню поживних речовин. До організму тварин і людини поживні речовини надходять з їжею. Процес поглинання і засвоєння організмом речовин їжі називається *живленням*. Це ще одна властивість, яка відрізняє організми від тіл неживої природи.







Мал. 120. Деякі властивості організмів, за якими вони відрізняються від тіл неживої природи

Основними речовинами їжі, які організми отримують під час живлення, є білки, жири, вуглеводи. Їх живі істоти використовують для побудови власного тіла.

Ще однією ознакою живої природи є *дихання*. Усім організмам для життєдіяльності потрібна енергія. Її вони отримують у процесі дихання, під час якого поглинається кисень і виділяється вуглекислий газ. Кисень потрібен для розщеплення органічних сполук. При цьому утворюються вуглекислий газ і вода й вивільняється енергія.

Отже, *дихання* – це процес, під час якого під дією кисню розщеплюються органічні речовини. При цьому виділяється енергія. Організми використовують цю енергію на різноманітні процеси: ріст, розвиток, розмноження, утворення білків, жирів і вуглеводів. Саме у вивільненні енергії, яка міститься в органічних речовинах, і полягає значення дихання для організмів.

Таким чином, речовини, які надходять в організми під час живлення, використовуються не лише на побудову їхнього тіла. Вони ще беруть участь в утворенні життєво необхідної енергії. Непотрібні організму речовини (наприклад, вуглекислий газ, що утворюється під час дихання) виводять-

ся з нього назовні. Розглянуті явища відбуваються тільки в живій природі і мають назву **обмін речовин і енергії**.

Скільки б не існував організм, з часом він гине. Та на Землі кількість організмів не зменшується. Це відбувається завдяки розмноженню організмів. **Розмноження** – здатність організмів відтворювати собі подібних. Потомство повторює будову, поведінку, спосіб життя батьків. Завдяки розмноженню життя на нашій планеті продовжується з покоління в покоління.

### • **Клітинна будова організмів**

Організми мають різні розміри, форму, забарвлення, мешкають у різних середовищах. Проте всі організми об'єднує ще одна спільна риса – вони мають **клітинну будову**. За цією ознакою організми відрізняються від тіл неживої природи.

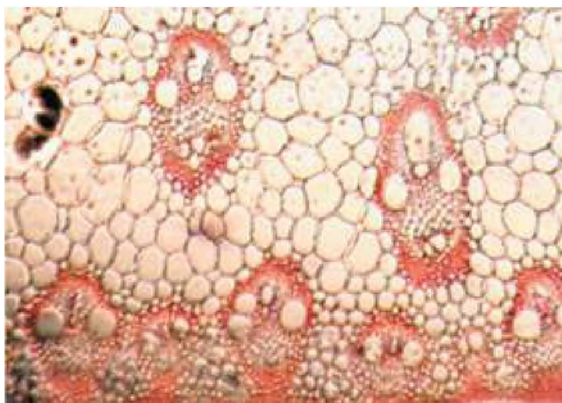
З вивченого про будову речовин ти знаєш, що їхнім своєрідним будівельним матеріалом є атоми. *Найменшими частинками, з яких побудовані організми, є клітини*. З клітин побудовані тіла і великих за розмірами організмів (наприклад, слон, дуб), і маленьких, як-от бджола і ряска.

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. 121, 122).

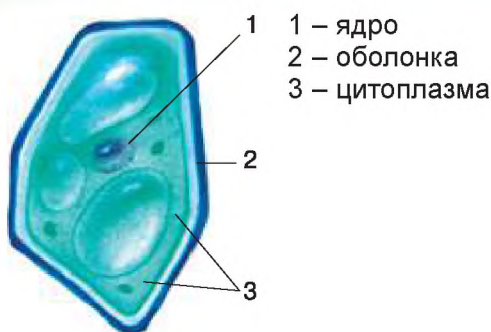


Мал. 121. Світловий мікроскоп

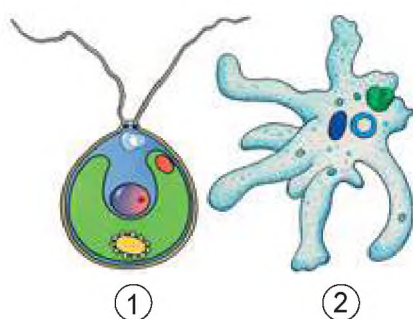


Мал. 122. Клітини під мікроскопом





Мал. 123. Основні частини клітини



Мал. 124. Одноклітинні організми:  
водорість хламідомонада (1)  
і тварина амеба (2)

Клітини рослин, тварин і грибів вирізняються багатоманітними формами і розмірами, проте кожна з них має подібну будову. Основними частинами клітини є **оболонка**, **цитоплазма** і **ядро** (мал. 123). 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 і амеба (мал. 124). Їх так і називають – **одноклітинні**. Єдина клітина тіла цих представників живої природи виявляє всі властивості організмів (*пригадай, які саме*) і здатна до самостійного існування.

Тіло більшості живих організмів нашої планети складається з величезної кількості клітин. Це **багатоклітинні організми** (мал. 125). Загалом кількість клітин у багатоклітинному організмі може сягати кількох мільярдів.

У багатоклітинних організмів життя однієї клітини залежить від життєдіяльності інших. Клітина багатоклітинного організму не здатна існувати окремо.



Мал. 125. Багатоклітинні організми



## Підсумки

- 🍎 Основними властивостями організмів є ріст, розвиток, живлення, дихання, розмноження, а також обмін речовин і перетворення енергії.
- 🍎 Усі організми складаються з клітин.
- 🍎 Існують одноклітинні та багатоклітинні організми.



## 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 колибрі, що живе в 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 колибрі вражаючі. 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 підгодовуєш, домашня тварина або кімнатна рослина.

**Дія 2.** Спостерігай за властивостями організму і поведінкою обраного представника живої природи.

**Дія 3.** Результати спостережень запиши в зошиті.



## Перевір свої знання

1. Перелічи ознаки, за якими організми відрізняються від тіл неживої природи.
2. Яке значення для організмів має живлення?
3. Яка роль кисню в диханні організмів?
4. 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?
5. З чого складаються живі організми?
6. На які групи поділяють організми за кількістю клітин у їхньому складі? Наведи приклади організмів кожної групи.



## Попрацюйте в групах

Доведіть, що рослини і тварини – живі організми.





## § 36. 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, ростуть, розмножуються. Під час дихання вони поглинають кисень і виділяють вуглекислий газ. 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. Наприклад, рухаються виткі пагони винограду, обкручуючись навколо різних опор, і квітки тюльпанів, які відкриваються вранці і 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.

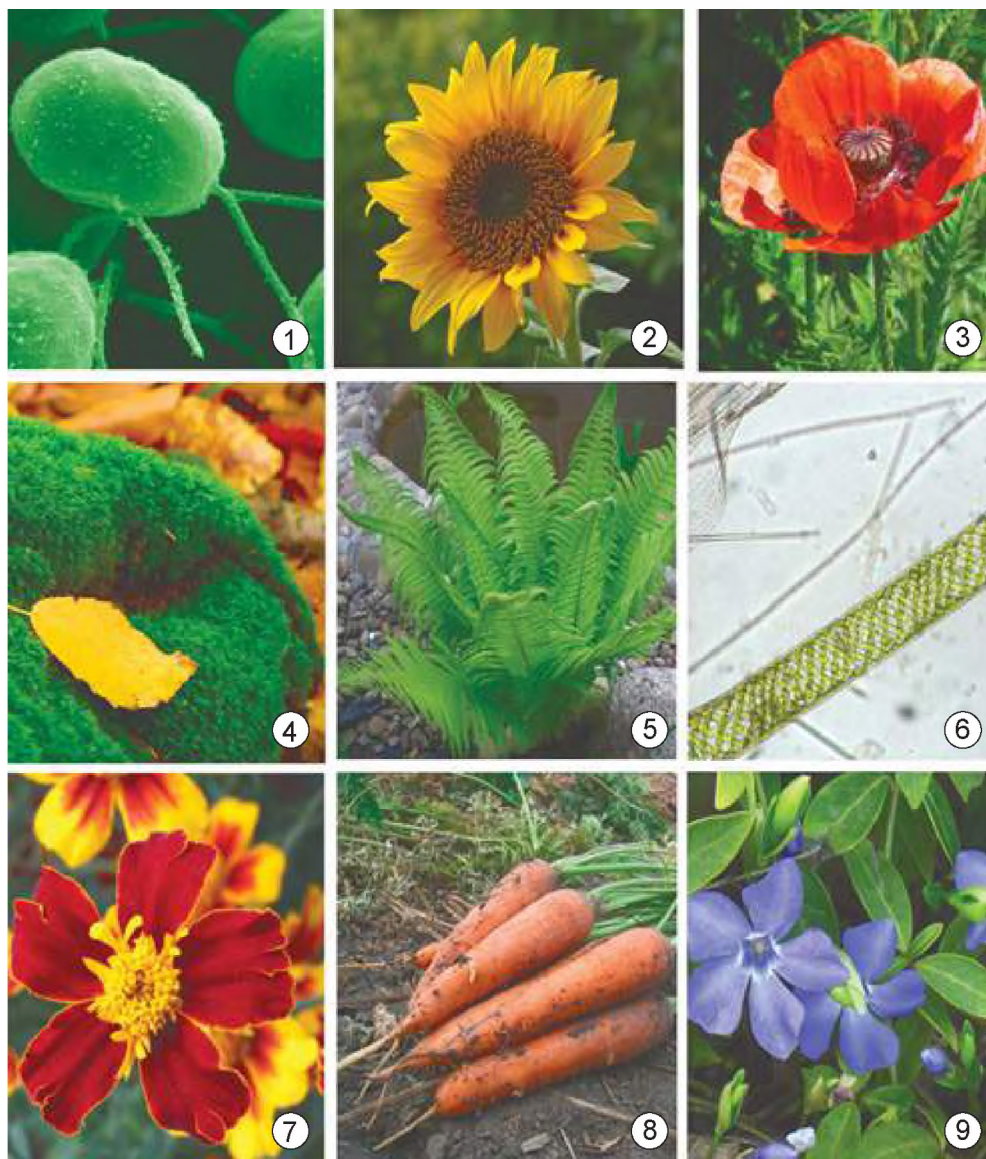
За розглянутими ознаками безпомилково можна віднести до рослин могутній дуб і тендітну волошку, розлогий кущ ліщини чи маленьку ряску в ставку.

### • Різноманітність рослин

Розглянь малюнок 126, і ти побачиш, якими різноманітними бувають рослини. Тому вчені здійснили поділ рослин на інші групи, обравши для цього певні ознаки. Такими ознаками, наприклад, є особливості будови і розмірів стебла, наявність чи відсутність квітки, тривалість

життя, пристосування рослини до світла. Pozнайомимося з деякими групами рослин.

Серед рослин існують *одноклітинні* (мал. 126, 1) і *багатоклітинні* (мал. 126, 2–9) організми. Ти вже знаєш, що за зовнішнім виглядом стебла та його розмірами серед рослин розрізняють *дерева, кущі і трав'янисті рослини*.



Мал. 126. Різноманітність рослин: хламідомонада (1), соняшник (2), мак (3), мох (4), папороть (5), водорість спірогіра (6), чорнобривець (7), морква (8), барвінок (9)



Мал. 127. Різні квітки рослин

Наявність квітки – ознака, за якою виокремлено групу **квіткових рослин** (мал. 126, 2, 3, 7, 9). Рослини цієї групи вражають формами і розмірами квіток, забарвленням пелюсток, тривалістю цвітіння. З багатоманітністю квіток тебе знайомить малюнок 127.

До основних органів квіткової рослини належать корінь, пагін, що утворений стеблом і листками, квітка, плід і насіння. Корінь закріплює рослину в ґрунті і 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 і насіння, завдяки яким квіткові рослини розмножуються.

У природі є чимало рослин без квіток. До них належать **мохи** і **папороті**, які зростають на зволжених територіях, а також **водорості**, поширені у водоймах і зволжених місцях суходолу (мал. 126, 4, 5, 6).

Існують рослини **однорічні**, **дворічні** та **багаторічні** (мал. 126, 7, 8, 9). Однорічні встигають протягом одного





Мал. 128. Морква – дворічна рослина: насіння моркви (а), рослина у перший рік росту (б), вигляд рослини на другий рік росту (в, г)

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, матіола).

Рослини, у яких від проростання насінини до утворення нового насіння проходить два роки, називають дво-річними. Це морква (мал. 128), 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 більше двох років.

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. 129). Людина використовує різні частини цих рослин для приготування настоїв, сиропів, порошків. Наприклад, сік подорожника входить до складу засобів для лікування кашлю і захворювань шлунка. Для полоскання горла використовують







Мал. 129. Лікарські рослини: нагідки (1), валеріана (2), малина (3), шавлія (4)

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. Такі рослини називають *культурними*. На відміну від них, *дикорослі рослини* у природі ростуть без участі людини.

#### • Які рослини належать до отруйних

Існують рослини, які не можна брати до рук, нюхати чи куштувати. Адже вони містять речовини, які у 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. 130).

Отруйні речовини накопичуються в різних частинах рослини. Високий вміст отруйних речовин у плодах вовчої ягоди і конвалії, у листках блекоти. Є рослини, всі



Мал. 130. Отруйні рослини України: чемериця біла (1), вовча ягода (2), блекота чорна (3), аконіт (4)

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 і не контактувати з рослинами, назви яких тобі невідомі.



### Підсумки

- 🍏 Усі організми вчені поділяють на різні групи. За одним з поділів викремлено такі групи організмів: 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 поділено на групи за різними ознаками.



### Перевір свої знання

1. Чим відрізняються рослини від інших організмів?
2. Назви відомі групи рослин і наведи приклади.
3. Чому людина не може існувати без рослин?
- 4\*. Розподіли 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.



### 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, чим корисні для людини). З'ясуйте, які традиції українського народу пов'язані з вербою та калиною.



## § 37. ТВАРИНИ. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТВАРИН

Тварини, як і рослини, 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 *всїдні* тварини, які можуть житися 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 і звірів – 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.

Важливою ознакою тварин є здатність активно рухатися. Цьому сприяють розвинені м'язи і різноманітні кінцівки. Окремі способи пересування тварин представлено на малюнку 131.



Мал. 131. Способи пересування тварин





Мал. 132. Актинія (1) і устриця (2) зовні не схожі на тварин

Поруч із рухливими тваринами існують і такі, які майже не рухаються і зовні нагадують рослини або тіла неживої природи (мал. 132).

### • Групи тварин

До тварин належать як *одноклітинні*, так і *багатоклітинні* організми. Перші мешкають переважно у водоймах, вологому ґрунті або оселяються в тілі інших організмів. Вони здебільшого мікроскопічних розмірів, тож вивчати їх можна тільки за допомогою мікроскопа.

Багатоклітинних тварин можна поділити на дві великі групи: *хребетні* і *безхребетні* (мал. 133). Наприклад, риби, земноводні, плазуни, птахи, звірі мають внутрішню основу тіла – *хребет*. Вони належать до хребетних тварин. А такі тварини, як черв'яки, комахи, павуки хребта не мають, тому вони утворюють групу безхребетних тварин.

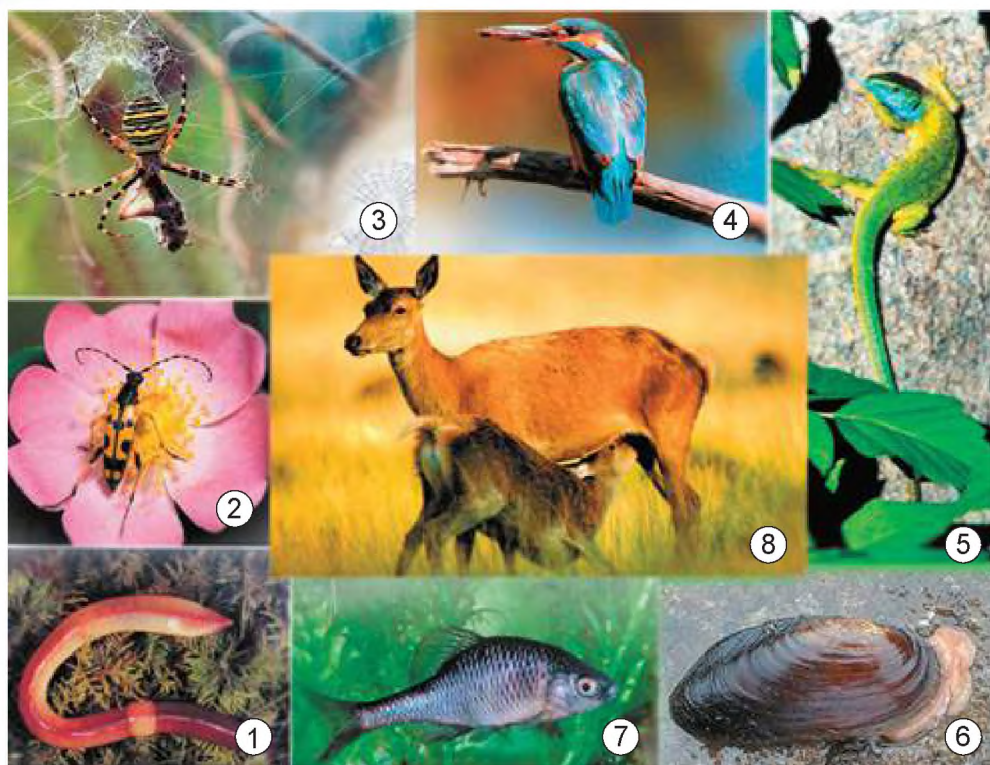
У риб, жаб, ящірок температура тіла змінюється зі зміною температури навколишнього середовища. Їх називають *холоднокровними тваринами*. Постійну температуру тіла, яка не залежить від температури зовнішнього середовища, мають птахи, звірі й людина. Вони утворюють групу *теплокровних тварин*.

### • Чим небезпечні отруйні тварини

Серед тварин так само, як і серед рослин, є багато *отруйних* (мал. 134). Вони містять речовини, небезпечні для життя і здоров'я людини і тварин. Постраждати від отруйних тварин можна, якщо вони вкусять чи вжалять людину, скуштувавши їх або просто доторкнувшись до







Мал. 133. Різноманітний світ тварин:  
 дощовий черв'як (1), комаха (2), павук (3), птах (4), ящірка (5),  
 перлівниця (6), риба (7), олень (8)

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 вжалить відразу багато ос і бджіл.

У Криму часто трапляються отруйні павуки каракурти і тарантули, у степах України – гадюка звичайна (мал. 134, 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 за медичною допомогою.



Мал. 134. Отруйні тварини України:  
морський дракон (1), каракурт (2), гадюка звичайна (3), бджола (4),  
медуза коренерот (5), тарантул (6), оса (7)

### • Тварини свійські та дикі

Існує також поділ тварин на свійських і диких. 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 рибки.

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

Серед диких тварин чимало таких, які приносять людині користь. 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 врожаю полів від шкідників.





## Підсумки

- 🍏 Тварини живляться готовими органічними речовинами, споживаючи рослинну чи тваринну їжу.
- 🍏 Більшість тварин рухаються, 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. 135). Учені з'ясували, що серед тварин минулого були рослиноїдні та хижаки.



Мал. 135. Динозавр (1) і мамонт (2) – тварини минулого

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.



## Перевір свої знання

1. Чим тварини відрізняються від рослин? Що між ними спільного?
2. За допомогою чого тварини орієнтуються у навколишньому просторі?
3. Розподіли тварин, зображених на малюнку 133 на групи, про які йшлося в параграфі.
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.







## Попрацюйте в групах

Підготуйте міні-проект «Тварини минулого». Для цього скористайтеся інформацією сторінки ерудита як зразком опису представників цих тварин. За результатами роботи підготуйте усне чи письмове повідомлення.



### § 38. 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 знаходиться у ґрунті й існує не один рік. Воно має вигляд тонких, довгих ниток і називається **грибницею**.

Гриби живуть у ґрунті і на його поверхні, у воді й на деревині, на поверхні і всередині рослин і тварин. Гриби живляться готовими органічними речовинами. Їх вони поглинають з живих або мертвих організмів (наприклад, пенька) усією поверхнею тіла.

#### • 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. 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 136, і зрозумієш, звідки взялася ця назва.



Мал. 136. Будова шапинкового гриба







Мал. 137. Їстівні шапинкові гриби: білий гриб (1), маслюки (2), печериці (3), лисички справжні (4), підосичник (5)

Серед шапинкових грибів багато таких, які вживають у їжу. Це **їстівні гриби** (мал. 137). 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. 138). 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. 138. Отруйні шапинкові гриби: бліда поганка (1), пантерний (2) і червоний (3) мухомори

## • Різноманітність і значення грибів

У лісі, посадці, на луках ростуть не лише шапинкові гриби. Тут мешкає багато грибів, які оселяються у ґрунті, на відмерлих рештках організмів. Живлячись органічними речовинами, вони сприяють збереженню довілля від забруднення, а ґрунт збагачують гумусом.

Тобі, напевно, доводилося бачити вкритий цвіллю хліб. Це «робота» грибів, зокрема мукора (мал. 139). Гриби, які утворюють подібну цвіль, об'єднали в групу *цвілевих грибів*. Оселяючись на продуктах харчування, вони живляться ними, швидко ростуть і розмножуються. Через діяльність грибів продукти псуються, стають неїстівними.

Існують *гриби-паразити*. Вони лише забирають від рослини поживні органічні речовини і дуже їй шкодять. Наприклад, трутовики на стовбурах дерев (мал. 140) або сажка, що оселяється на суцвіттях кукурудзи (мал. 141) чи пшениці.

Окрему групу грибів становлять *дріжджі*, які через малі розміри важко побачити без мікроскопа (мал. 142).



Мал. 139. Мукор –  
цвілевий гриб

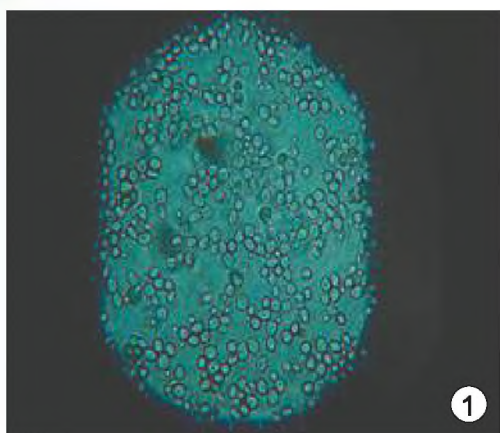


Мал. 140. Паразитичні гриби-трутовики на  
стовбурі дерева



Мал. 141. Кукурудза, вражена  
сажковим грибом





Мал. 142. Дріжджі: 1 – під мікроскопом, 2 – пекарські дріжджі

Упродовж століть людина використовує їх при випіканні хліба, у пивоварінні. Пекарські дріжджі додають у тісто, щоб зробити його пухкішим.

Як бачимо, 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. Після руйнування грибною органічні речовини в її складі також перетворюються на перегній.

Грибами живляться чимало мешканців лісу, наприклад різноманітні комахи, білки, кабани, птахи. Та й людина не відмовляється від приготування страв з грибами.



### Підсумки

- 🍄 До грибів належать організми, які ведуть прикріплений спосіб життя, не містять хлорофілу, а тому живляться готовими органічними речовинами.
- 🍄 Найбільш відомі – шапинкові гриби, значну частину яких людина вживає в їжу.
- 🍄 Варто пам'ятати, що серед шапинкових грибів є дуже отруйні і навіть смертельно небезпечні, якщо вживати їх в їжу.
- 🍄 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

**Мета заняття:** 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 рослин, тварин, грибів.

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

**Завдання 2.** Встанови назви досліджуваних організмів, користуючись атласами-визначниками.

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



## Сторінка ерудита

У лікуванні багатьох хвороб часто використовують антибіотики. Це лікарські препарати, які пригнічують розвиток хвороботворних бактерій і грибів. Трапляється, що лікарі призначають антибіотики під час застуди, тож, можливо, тобі теж знайомі ці ліки.

Перший антибіотик, з яким познайомилося людство, був отриманий з цвілевого гриба пеніцилу. Тому ліки називали пеніциліном. У роки Другої світової війни він врятував життя тисячам військових, які захищали батьківщину. За отримані перемоги в боротьбі з інфекційними хворобами людини і тварин учені різних країн називають пеніцилін «розумною цвіллю» і «королем антибіотиків».



## Перевір свої знання

1. Назви ознаки грибів.
2. Які групи грибів ти знаєш?
3. Наведи приклади їстівних грибів. Чим небезпечні отруйні гриби?
4. Як життя багатьох грибів пов'язано з рослинами?
5. Збираючи гриби, слід акуратно зрізати плодові тіла, намагаючись не пошкодити грибницю. Чому слід робити саме так?



## 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?





## § 39. БАКТЕРІЇ

Крім рослин, тварин і грибів існує ще одна група організмів – **бактерії**. Усі її представники мають надзвичайно малі розміри, тож побачити їх можна лише в мікроскоп. Тому їх ще називають мікроскопічними організмами. 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, спіральні тощо (мал. 143). Від рослин, тварин і грибів **бактерії** відрізняються тим, що їхні клітини *не мають ядра*.

Як видно з малюнка 143, у деяких бактерій є один чи кілька джгутиків. За допомогою них бактерії рухаються. Інші бактерії, які не мають джгутиків, переміщуються ковзанням або переносяться вітром чи течіями водою на значні відстані.

Одні бактерії можуть живитися 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.



Мал. 143. Різноманітність форм бактерій

Проте бактерії можуть завдавати і шкоди. Наприклад, вони можуть живитися продуктами харчування – м'ясом, рибою тощо, через що ці продукти псуються.

Серед бактерій є й такі, що, подібно до рослин, утворюють органічні речовини з неорганічних.

Як і інші організми, бактерії дихають киснем, хоча серед них є й такі, яким для дихання кисень не потрібний.

Потрапивши у сприятливі умови, бактерії дуже швидко розмножуються. Наприклад, скисання молока – результат швидкого розмноження бактерій, які в нього потрапили.

### • Яка користь від бактерій

Серед бактерій є корисні та шкідливі для людини. Як зазначалося вище, частина бактерій руйнує відмерлі рештки організмів. При цьому ґрунт 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 корисні бактерії, які утворюють необхідні вітаміни і захищають людину від інших бактерій, які є шкідливими для її здоров'я. Існують бактерії, які перетворюють молоко на сметану, кефір, сир, допомагають у виготовленні йогуртів, деяких сортів твердого сиру (мал. 144). Заготівля силосу на корм тваринам і квашення капусти теж не обходиться без бактерій.




Мал. 144. Продукти харчування, створені за участю бактерій

## • Чим шкідливі бактерії




Крім псування продуктів харчування, 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 завжди чистим був посуд.

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.



### Підсумки

-  До бактерій належать переважно одноклітинні організми різної форми.
-  Бактерії мешкають всюди – 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 опудала 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 місце 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, а які – 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 корисна така тісна «дружба» між рослинами та бактеріями? 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.



### Перевір свої знання

1. Які організми належать до бактерій? Де вони мешкають?
2. Опиши ознаки бактерій.
3. Чим живляться бактерії?
4. Чому бактерій називають санітарами планети?
5. Яких правил слід дотримуватися, щоб не занедужати на хворобу, спричинену хвороботворними бактеріями?



### Допоможуть дорослі

З додаткових джерел (довідників, хрестоматій, Інтернет-ресурсів) дізнайся більше про значення бактерій і заповни таблицю «Роль бактерій у житті людини». Одержаною інформацією поділися з дорослими членами твоєї родини.

Корисні бактерії	Шкідливі бактерії







## § 40. УМОВИ ЖИТТЯ НА ПЛАНЕТІ ЗЕМЛЯ. ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМИ ЧИННИКІВ НЕЖИВОЇ ПРИРОДИ

### • 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 кисень, необхідний для дихання, і вуглекислий газ, який потрібний рослинам. 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*). У ньому наявні всі умови, необхідні організму для життя (мал. 145). Наприклад, риби й інші водяні тварини мешкають у *водному* середовищі. Дощові черв'яки, кроти пристосувалися жити в *грунтовому* середовищі. А птахи, павуки, комахи, рос-



Мал. 145. Наземно-повітряне (1), водне (2) й ґрунтове (3) середовища життя на Землі

лини суходолу й ще багато інших організмів мешкають у **наземно-повітряному** середовищі. Докладніше про ці середовища життя ти дізнаєшся з наступних параграфів.

На організми водного, ґрунтового й наземно-повітряного середовищ впливають різні умови, які називають **чинниками середовища**. Їх можна поділити на дві групи. Це **чинники неживої природи** – **вода, температура, повітря, світло**. Існують також і **чинники живої природи**, тобто вплив одних організмів на інші.

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.

**Вода** необхідна всім організмам. 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.

**Тепло** є важливим чинником поширення організмів на Землі. На полюсах планети, де тепла мало і панують низькі



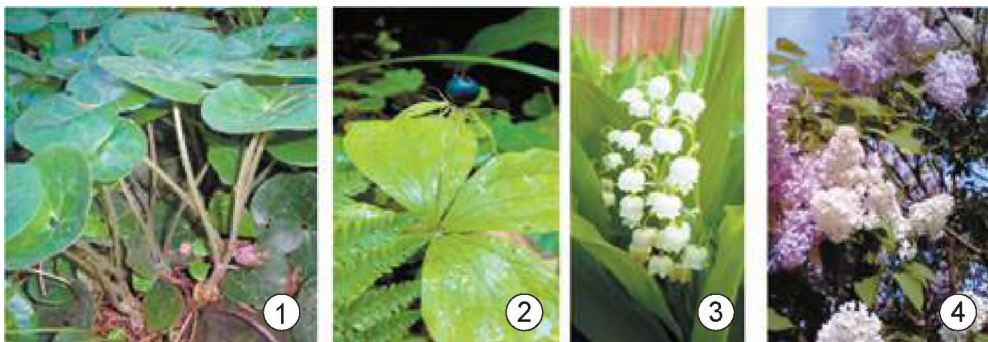
температури, живих істот майже немає. З наближенням до екватора температура підвищується і кількість живих істот зростає.

**Повітря** є джерелом кисню, необхідного для дихання багатьох організмів, а також вуглекислого газу, життєво важливого для рослин. 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. Проте, як світло впливає на ріст рослин, ти вже знаєш з досліду, наведеного на сторінці природодослідника в параграфі 2 (див. стор. 11). Багатьом тваринам і людині світло допомагає краще орієнтуватися в середовищі життя, зокрема розрізняти предмети.

#### • Як організми пристосовуються до різного освітлення

Світло – важливий чинник неживої природи, але різним організмам потрібна неоднакова його кількість. Так, одні рослини ростуть на добре освітлюваній території. Їх називають *світлолюбними*. Це сосна, соняшник, пшениця та інші. Існують рослини, які зростають тільки в затінених місцях, де світла небагато. Це *тіньлюбні* рослини



Мал. 146. Тіньлюбні (1, 2) і тіньовитривалі (3, 4) рослини: копитняк (1), вороняче око (2), конвалія (3), бузок (4)





Мал. 147. Лисохвіст (1) і магнолія (2) – світлолюбні рослини

(мал. 146, 1). До групи *тіньовитривалих* рослин належать ті, які добре розвиваються і за яскравого освітлення, і в затінку (мал. 146, 2).

Найвиразнішим пристосуванням рослин до різного освітлення є розміри листка. У тінелюбного копитняка (мал. 146, 1), який росте в затінених ділянках лісу, листки великі, щоб вловлювати більше світла. Листки світлолюбних рослин дрібніші (мал. 147, 1), а блискуча поверхня деяких з них (мал. 147, 2) відіграє роль дзеркала – відбиває сонячні промені.

#### • 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 кле-на. 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 все, що оточує організм. 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 світло, вода, температура, повітря і поживні речовини.
- 🍎 Організми мають певні пристосування до впливу різного освітлення, і використання повітря.



## Сторінка природодослідника

**Дослідницький практикум.** Вплив температури, світла і вологості на проростання насіння.

Тобі знадобляться: насіння квасолі і пшениці, чотири тарілки, вата, клаптики тканини, вода.

**Дія 1.** Поклади у дві тарілки на зволожену вату по п'ять насінин квасолі й пшениці та накрій клаптиком зволоженої тканини. Одну тарілку залиш на столі, іншу постав у холодне місце (погріб, холодильник).

**Дія 2.** Таку саму кількість насіння поклади на дві інші тарілки, не вистилаючи їх ватою. У першій насіння залиш сухим, у другій повністю залий його водою. Обидві тарілки залиш на столі.

Упродовж чотирьох-п'яти днів спостерігай за насінням в усіх тарілках і записуй у календар спостережень.

Які умови (нагрівання, освітлення, зволоження) є найкращими для проростання насіння?



## Перевір свої знання

1. Які умови життя на планеті Земля?
2. Що називають чинниками середовища?
3. Назви чинники неживої природи. Як вони впливають на організми?
4. Як рослини пристосовуються до різного освітлення?
- 5\*. Майже після кожного уроку вчитель провітрює шкільний клас, у якому тривало заняття. Чому щоразу необхідно провітрювати приміщення?





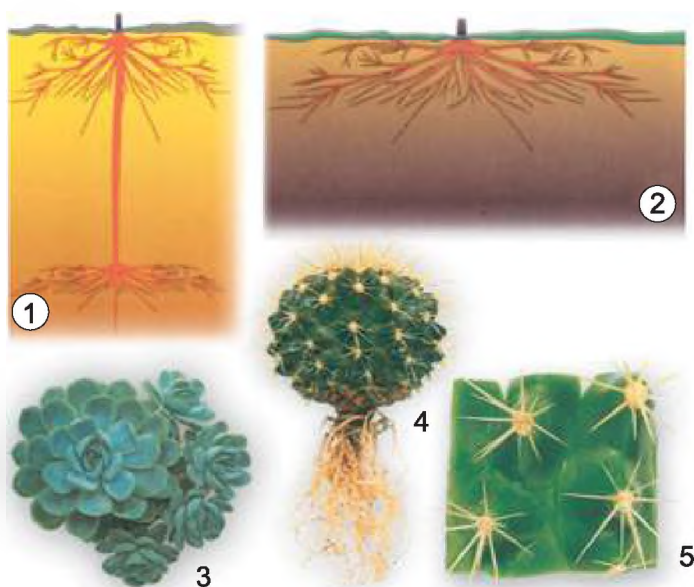
## § 41. ВОДА І ТЕПЛО В ЖИТТІ ОРГАНІЗМІВ. ПЕРІОДИЧНІ ЗМІНИ УМОВ СЕРЕДОВИЩА

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. 148, 1) допомагає виживати довгий корінь, що проникає на значні глибини, дістаючи воду з глибоких шарів ґрунту. Корінь інших рослин (мал. 148, 2) розгалужується у верхніх шарах ґрунту, щоб вбирати якнайбільше вологи



Мал. 148. Пристосування рослин до недостатнього зволоження: 1 – довгий корінь; 2 – розгалужений корінь; 3 – м'ясисті листки; 4 – м'ясисте стебло; 5 – листки у вигляді колючок



після дощу. Є рослини, які запасують воду в м'ясистих листках (мал. 148, 3) і стеблах.

Рослини, крім того, мають різні пристосування для зменшення втрати води під час випаровування. Наприклад, листки ковили і типчака вузькі й шореткі, у кактусів вони перетворилися на колючки (мал. 148, 5). Опушені листки полину перешкоджають надмірному випаровуванню.

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 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 більше випаровують 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 тварин. 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, тюлені, моржі, білі ведмеді), мають чималі запаси підшкірного жиру (мал. 149).

Якщо денна температура повітря дуже висока, більшість тварин ховається у нори або заривається в пісок. Це різноманітні павуки, ящірки, тушканчики. А коли температура повітря знижується, вони виходять на полювання. Така поведінка цих тварин зумовлена зміною температури.





Мал. 149. Пристосування тварин до низької температури

#### • Періодичні зміни середовища і 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, 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 вологоти.

### • 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 рослин і тварин України осінь – це період, коли вони активно готуються до несприятливих умов зими. Їжак зносить до нори сухе листя і м'який лісовий мох. Так він готує собі гніздо для зимівлі. Білка робить запаси їжі в дуплах, корі дерев, навіть вириває 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 (мал. 150).

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 вологоти. 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



Мал. 150. Тварини готуються до зими

шкірочкою і шаром воску. Це захищає хвойні рослини від надмірного випаровування.

Взимку дерево не росте, не утворює поживні речовини, 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.

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. 151). 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.



Мал. 151. Перелітні птахи ластівки (1) і гуси (2) відлітають у місцевості зі сприятливішими умовами життя

Пізніше за всіх відлітають птахи, які живуть у водоймах, узбережжях і болотах. Це дикі качки і гуси, лебеді й журавлі та інші. Вони збираються у вирій, коли водойми починають замерзати. Ці птахи шикуються таким чином, що утворюють фігуру, схожу на трикутник. Її називають клином. Журавлі летять клином на значній висоті і сповіщають про себе голосним курликанням.

Навесні Сонце починає більше зігрівати Землю і жива природа прокидається. Повертаються птахи 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.



### Перевір свої знання

1. Яке значення води і тепла для рослин і тварин?
2. Які пристосування мають рослини і тварини, щоб врятуватися від перегрівання і забезпечити себе водою?
3. Що допомагає тваринам, зображеним на малюнку 149, вижити в умовах низьких температур?
4. Як тварини і рослини пристосовані до періодичних змін умов середовища? Наведи приклади таких пристосувань.



### 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.





## § 42. 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. Ними тварини попереджають про небезпеку або викликають суперника на змагання, висловлюють радість чи тривогу. 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







Мал. 152. Пристосування плодів до поширення у повітрі

й гусак. Це триває доти, доки гусенята на повернуться 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.

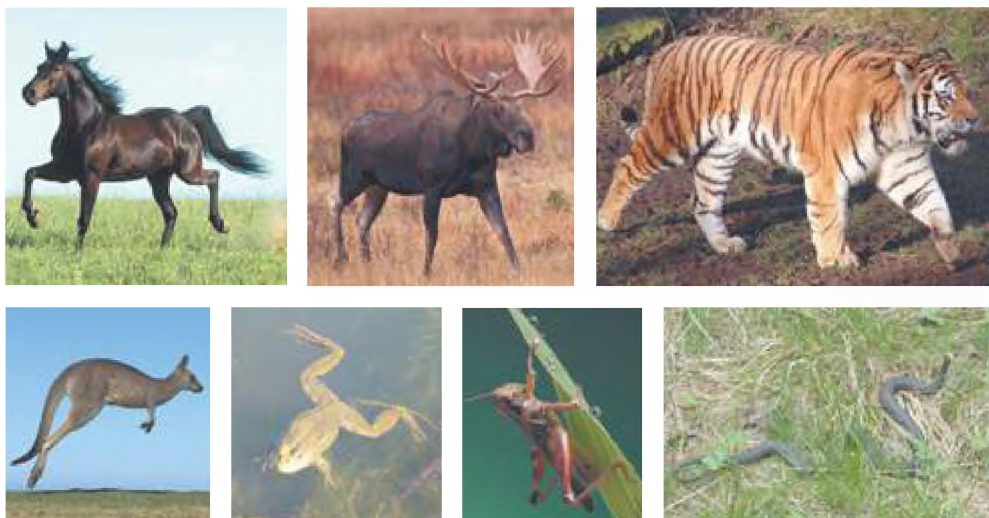
Рослини з наземно-повітряного середовища отримують сонячне світло й вуглекислий газ, необхідні для утворення органічних речовин, і кисень для дихання.

У деяких рослин плоди і насіння поширюються вітром. Для цього існують різноманітні пристосування. Це і крильця, і летючки та інші (мал. 152).

#### • 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. 153). Це забезпечується різною будовою їхніх кінцівок. Наприклад, олень і кінь 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 вужчі копита диких кіз допомагають їм підніматися крутими кам'янистими скелями.



Мал. 153. Тварини – мешканці наземно-повітряного середовища

Стрибками переміщуються зелений коник, жаба, заєць, кенгуру. У цьому їм допомагають задні кінцівки, які сильніші й довші за передні (мал. 153).

Вуж (мал. 153), гадюка мають гнучке тіло. Вони вигинають його хвилеподібно і завдяки цьому повзають.

#### • Народжені літати

У повітрі значну частину життя проводять птахи, метелики, мухи та інші тварини. Літати їм допомагають крила. Серед звірів 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 154 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.





Мал. 154. Пристосування тварин до руху в повітрі

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 птаха, що робить його легшим.

Докладніше про те, як птахи пристосовуються до польоту, ти дізнаєшся на уроках біології.



### 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 значні зміни температури упродовж доби і протягом року.
- 🍏 Завдяки сприятливим умовам у наземно-повітряному середовищі світ його мешканців різноманітний.
- 🍏 Тваринам наземно-повітряного середовища властиві різні способи переміщення.
- 🍏 Тварини в наземно-повітряному середовищі для орієнтації у просторі використовують органи зору, слуху, нюху.







Мал. 155. Птахи: снігур (1), яструб (2), лелека (3)



### Сторінка ерудита

За формою дзьоба птаха можна визначити, чим він живиться. Спробуємо це зробити за малюнком 155. Так, у снігура (мал. 155, 1) дзьоб короткий і товстий. Це свідчить про те, що птах живиться насінням і таким дзьобом прокушує міцну шкірочку. Яструб (мал. 155, 2), орел, сова – хижі птахи. Їхні гострі загнуті донизу міцні дзьоби допомагають розривати здобич. У лелеки (мал. 155, 3) довгий прямий, іноді трохи загнутий до гори дзьоб. Ним легко ловити й утримувати слизьку рибу, жаб. Ластівка ловить комах на льоту, тому її дзьоб короткий, але широкий.



### Сторінка природодослідника

Проведи дослід, щоб з'ясувати, чи добре розвинений в кішки слух і нюх.

**Увага!** Для виконання дослідів використовуй тільки знайому тобі тварину, яка поводить себе не вороже.

**Дія 1.** З'ясує, чи добре кішка чує. Поклич кішку пошепки, пошируди легоначко папірцем. Як поводить себе кішка?

**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 тварині орієнтуватися?



### Перевір свої знання

1. Які умови існування організмів у наземно-повітряному середовищі?
2. Наведи приклади пристосування організмів до життя в наземно-повітряному середовищі.
3. Як переміщуються тварини по землі? Наведи приклади.
4. Які тварини здатні до польоту? Що допомагає їм переміщуватися в повітрі?
- 5\*. Використовуючи малюнки 152, 153, 154, склади план розповіді про різноманітність мешканців наземно-повітряного середовища.





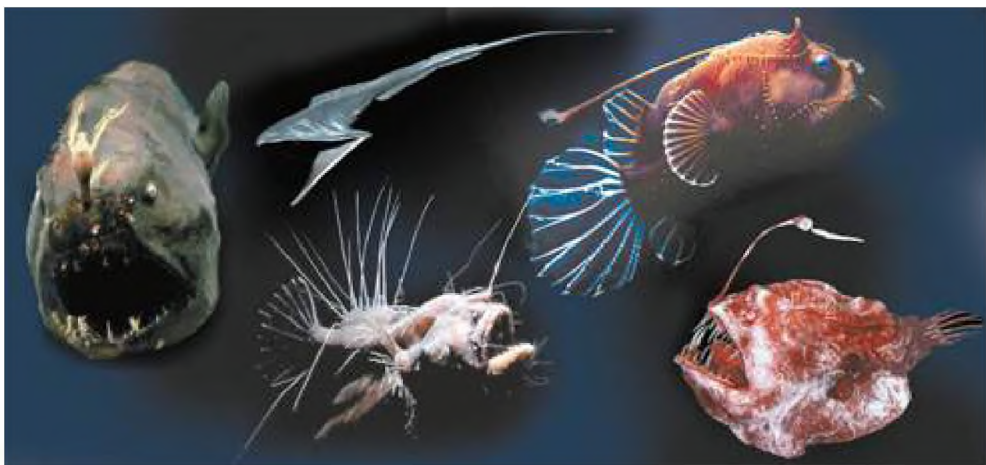
## § 43. ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЙОГО МЕШКАНЦІ

### • 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 вміст 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.



Мал. 156. Тварини – мешканці водних глибин

У водному середовищі менше світла, ніж у наземно-повітряному. Тому водяні рослини зростають здебільшого в неглибоких, достатньо освітлених місцях. З глибиною кількість світла зменшується, тому 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. 156).

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 пристосувались 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, зате багато водоростей із гнучким тілом (мал. 157, 1).

Ростуть у водоймах і квіткові рослини, наприклад латаття біле і глечики жовті (мал. 157). 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



Мал. 157. Водяні рослини: водорість спірогіра (1), латаття біле (2), глечики жовті (3)

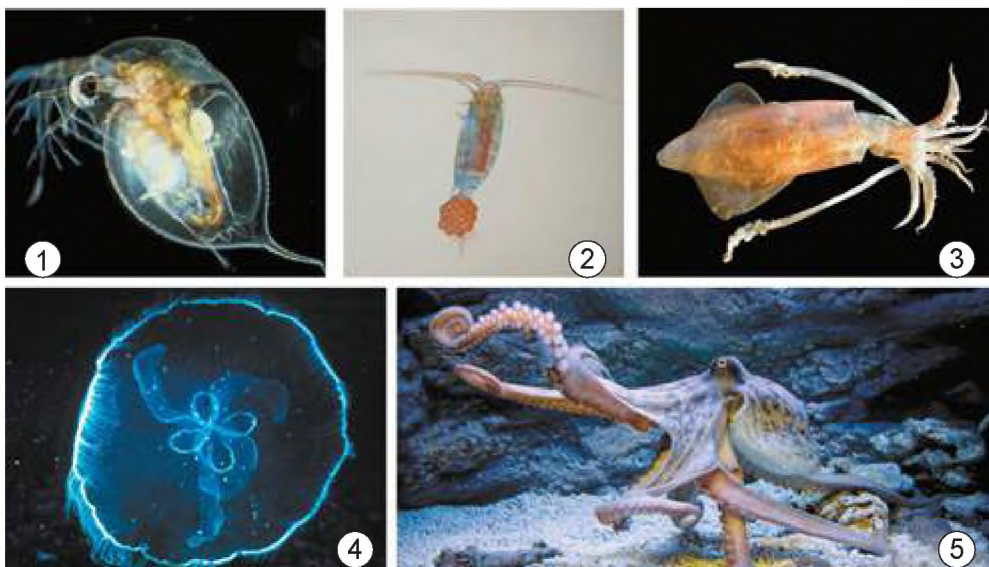
до життя у солоному морі, а небезпечна акула не зможе існувати в прісних водоймах.

### • 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 ти, напевно, помічав, 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. 158, 1, 2) ніби зависають у товщі води чи на її поверхні, підхоплюються течіями і переносяться в інші місця. Медуза утримується у воді завдяки формі тіла, що нагадує дзвін (мал. 158, 3). Стискаючи його, медуза виштовхує струмінь води, а сама рухається в протилежний бік. Подібний спосіб переміщення властивий і кальмару та восьминогу (мал. 158, 4, 5).

Розглянемо, як інші мешканці водного середовища пристосовані до активного руху або плавання. Почнемо з риб.



Мал. 158. Тварини водойм: дафнія (1), циклоп (2), кальмар (3), медуза (4), восьминіг (5)



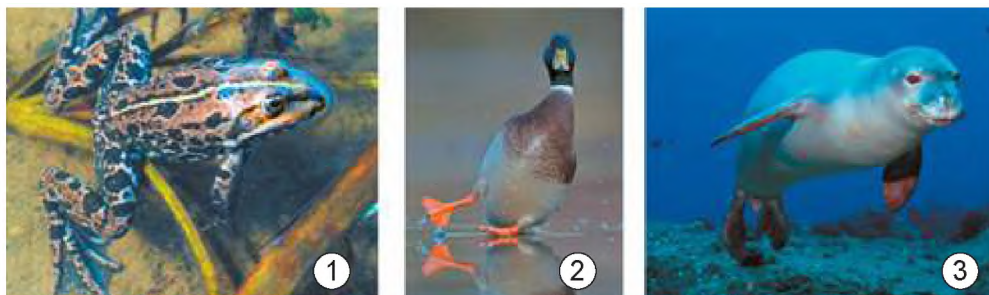


Мал. 159. Риби – типові мешканці водойм

Зверни увагу на форму тіла риб (мал. 159). Голова дещо загострена, від неї тіло поступово потовщується, досягає найбільшої товщини посередині й звужується до хвоста. Завдяки цьому тіло риби з меншим напруженням врізається у товщу води. Вода наче обтікає рибу. Тому така форма тіла дістала назву *обтічної*. Людина використала таку форму у кораблебудуванні для створення підводних човнів. Зберігати рівновагу тіла і швидко рухатися рибі допомагають плавці на спинному й черевному боці тіла, а хвостовий плавець виконує роль керма.

Пристосуванням жаб і водоплавних птахів до руху у водному середовищі є плавальні перетинки між пальцями ніг (мал. 160, 1, 2).

Органами руху мешканців холодних морів і океанів тюленя і моржа є ласти (мал. 160, 3). Завдяки ним ці тварини вправно плавають, а от виповзаючи на крижини, вони стають доволі неповороткі.



Мал. 160. Пристосування до руху у воді жаби (1), качки (2) і тюленя (3)



### • Про деяких мешканців водойм України

Жук-плавунець (мал. 161, 1) – велика комаха українських прісних водойм. Плоске, 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. 161, 2) – великої дикої качки. Завдяки перетинкам між пальцями ніг, цей водоплавний птах вправно 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. 161, 3). Плавальні перетинки на ногах допомагають бобру рухатися у воді, а хвіст у формі весла – змінювати напрямок руху. Тобто хвіст бобра виконує роль керма. У разі небезпеки бобер голосно плескає хвостом по воді й пірнає, що є сигналом тривоги для інших бобрів.

Бобри – вправні інженери і будівельники. У крутих берегах вони риють нори з кількома входами, які розташовані під водою. Там, де немає можливості вирити нору,



Мал. 161. Мешканці наших водойм: 1 – жук-плавунець, 2 – крижень, 3 – бобер

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.



### Перевір свої знання

1. У чому полягають особливості водного середовища?
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.



### Попрацюйте в групах

Запишіть ознаки, за якими можна визначити, що організм мешкає у водному середовищі.



## § 44. ҐРУНТОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ 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 в 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. 162). Найбільше в ньому мікроскопічних організмів – бактерій, одноклітинних водоростей, грибів і тварин. 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.





Мал. 162. Мешканці ґрунтового середовища

### • Мешканці ґрунту

Для мешканців ґрунту існує небезпека бути пошкодженими частинками ґрунту. Уникнути цього мурашкам і деяким жукам допомагають міцні покриви тіла, а різноманітним черв'якам – слиз, яким вкрите 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?

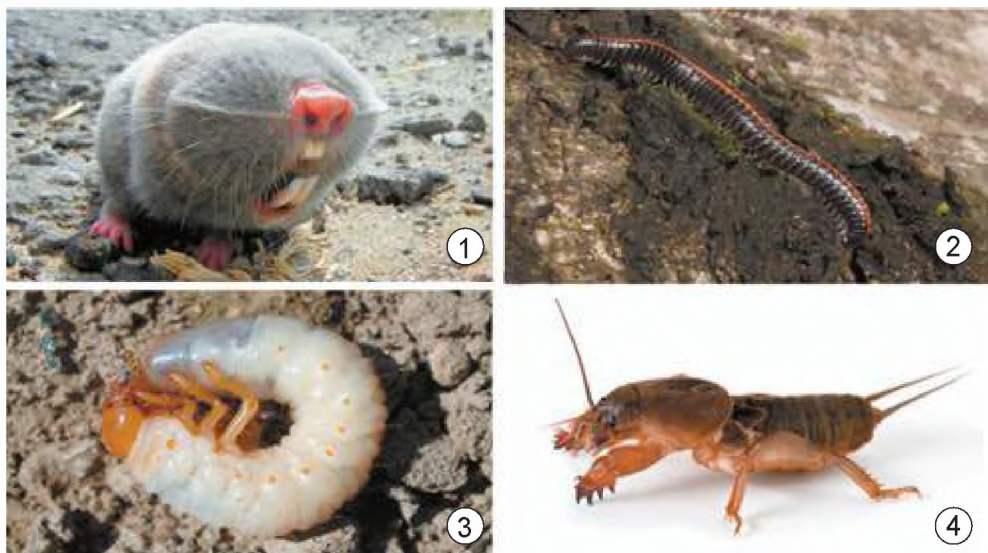
Дощовий черв'як, багатоніжки, личинка травневого хруща (мал. 163, 2, 3) завдяки гнучкому тілу просуваються між частинками ґрунту. Інші, наприклад кріт і комаха вовчок (мал. 163, 4), риють ходи. Їхні кінцівки, пристосовані до риття, називають риючими. Ходи прокладає сліпак (мал. 163, 1). Великими передніми 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







Мал. 163. Мешканці ґрунту: сліпак (1), багатоніжка (2), личинка хруща (3), вовчок (4)

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 і 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 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 в 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 в ґрунтовому середовищі (мал. 164).

Кріт майже все життя проводить у ґрунті. Прокладати ходи в щільному ґрунтовому середовищі кроту 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. Конусоподібна голова плавно переходить в тулуб. Коротке м'яке хутро дозволяє кроту легко рухатись вперед і назад.

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.

Коли кріт рие ходи, він виштовхує зайву землю на поверхню ґрунту. Ці купки землі називають кротовинами.

Орієнтуватися у 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



Мал. 164. Кріт (1) і дощовий черв'як (2)

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 у параграфі 30).

Користь від дощових черв'яків незаперечна 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, в ньому багато повітря, яке, як відомо, погано проводить тепло. А ґрунт добре утримує тепло і 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 в ґрунті, розпушують його, а завдяки бактеріям і дощовим черв'якам ґрунт поповнюється органічними речовинами.



## Перевір свої знання

1. Які умови існування організмів у ґрунтовому середовищі? Як до них пристосовані різні організми?
2. Чому ґрундове середовище нерівномірно заселене організмами?
3. Що допомагає кроту жити в ґрунті?
4. Чому дощові черв'яки є постійними мешканцями ґрунту, а в наземно-повітряному середовищі жити не можуть?
5. Наведи приклади корисних і шкідливих зв'язків між мешканцями ґрунту.
- 6\*. Користуючись додатковими джерелами інформації (довідниками, енциклопедіями, Інтернет-ресурсами), підготуй повідомлення про будь-яку тварину – мешканця ґрунтового середовища за планом: 1) назва тварини, 2) де мешкає, 3) які особливості будови тіла забезпечують пристосування тварини до середовища, 4) як пристосована до руху (якщо тварина рухається), 5) які пристосування має для добування їжі



## 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.



## § 45. ЧИННИКИ ЖИВОЇ ПРИРОДИ

Крім чинників неживої природи кожний організм знає впливу інших організмів. Метелик живиться нектаром квітки, білка влаштовує домівку в дуплі дерева, їжак полює на мишу. Це приклади зв'язків між організмами (мал. 165). 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,







Мал. 165. Взаємозв'язки між організмами

колорадський жук об'їдає листки картоплі. При цьому між організмами виникають різноманітні зв'язки. У наведених прикладах вони пов'язані із живленням або харчуванням, тож такі зв'язки між організмами дістали назву **харчових зв'язків**.

Поїдання рослин тваринами – теж приклад харчового зв'язку. Рослини не можуть втекти або сховатися від тварини. Захиститися від поїдання тваринами рослинам допомагають колючки або речовини з неприємним запахом і смаком, які виділяє рослина, чи отрута.

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.



Мал. 166. Маскування тварин  
є пристосуванням до умов середовища життя

Щоб уникнути зустрічі з хижаком, організми мають різні пристосування. Рухливі тварини можуть втекти від хижака, заховатися в укриття, а можуть замаскуватися, вдаючи із себе листочок чи гілочку (мал. 166). Так чинять багато комах.

Маскування властиве і риbam. Значна частина риб має темне забарвлення верхньої частини тіла і світле – нижньої частини. 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.

#### • Корисні та шкідливі зв'язки між організмами

Зв'язки між організмами можуть бути корисними для них або шкідливими. Наприклад, грибниці підберезників,



піддубників, підосичників – обплітають корені дерев і можуть проникати всередину них. Це дає змогу грибам одержувати від рослин поживні органічні речовини. Натомість гриб ділиться з рослиною водою та неорганічними речовинами. Тобто таке співжиття дерева і гриба **взаємовигідне**.

Бульбочкові бактерії позитивно впливають на рослину, на коренях якої оселилися. 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 всі організми отримують користь від зв'язків, що виникають між ними.

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 в 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.

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'янисті рослини. Завдяки такій різноманітності ліс можна порівняти з кількоповерховим будинком, де кожен із «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. 167).

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'янисті рослини мають здебільшого широкі листки, як-от: жовтець, конвалія, барвінок, плющ, суниці, орляк, квасениця та інші (мал. 168). Це допомагає їм вбирати якомога більше сонячного світла в умовах постійного затінення. Найнижчий ярус лісу



Мал. 167. Яруси лісу: 1 – дерева, 2 – чагарники,  
3 – трав'янисті рослини, 4 – мохи







Мал. 168. Трав'яністі рослини лісу: орляк (1), суниця (2), квасениця (3)

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. 169). Між ними виникають різноманітні зв'язки. Як бачиш, *тваринне угруповання* лісу представлене різними організмами.



Мал. 169. Тварини лісу: олень (1), лисиця (2), горлиця (3), мурашки (4), вовк (5), заєць (6)



## Підсумки

- 🍎 Організми можуть впливати один на одного і цим приносити користь або завдавати шкоди.
- 🍎 Зв'язки між організмами – необхідна умова їхнього існування. Між організмами виникають різноманітні зв'язки.
- 🍎 Угрупованням називають групу організмів певної місцевості, які взаємодіють між собою. Вони мають різні пристосування до проживання на спільній території.



## Сторінка ерудита

На шкірі носорогів і буйволів часто можна помітити маленьких чорненьких пташок. Це буйволіві шпаки. Вони збирають комах, що дошкуляють тваринам, а помітивши ворога, криком попереджують стадо і злітають. Таке співіснування взаємовигідне.

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.



## Перевір свої знання

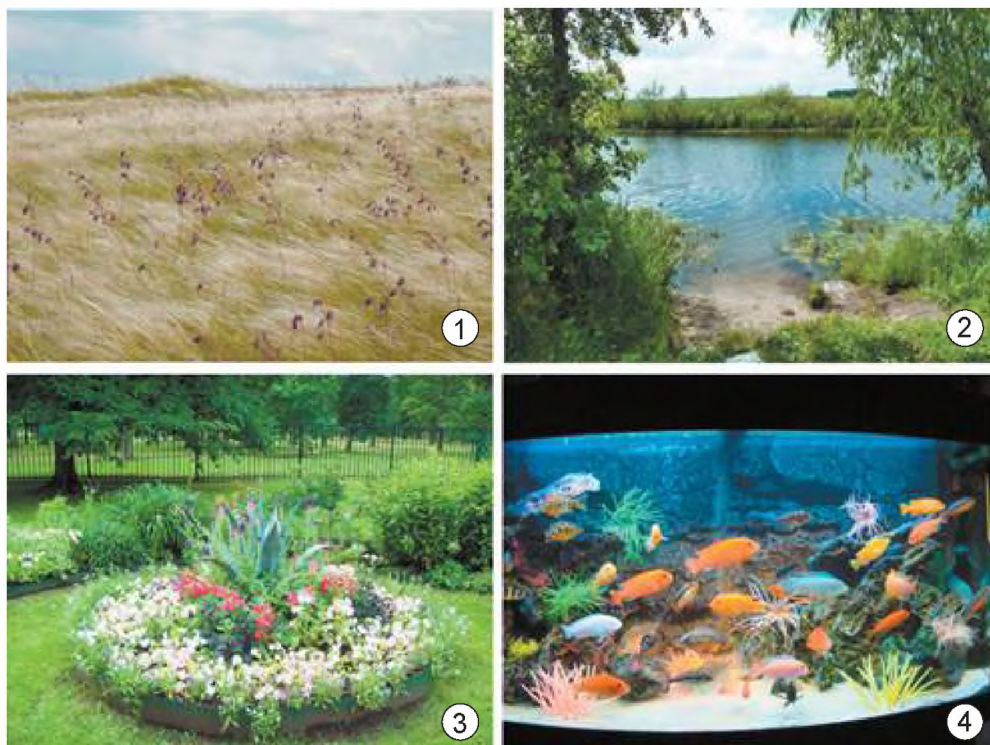
1. Що називають чинниками живої природи? Наведи приклади.
2. Розкажи про зв'язки між організмами, які зображено на малюнку 165.
3. Як впливають один на одного організми в таких парах: а) заєць і конюшина, б) щука і карась, в) підосичник і осика?
4. Що таке угруповання організмів?
5. Як рослини пристосовуються 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, гусениця.



## § 46. ЕКОСИСТЕМИ

Як співіснують різні живі істоти на спільній території? Щоб відповісти на це запитання, вчені вивчають не тільки тварин, рослини, гриби, бактерії, а й зв'язки між ними і середовище їхнього життя. Тому в науці з'явився термін «екосистема».





Мал. 170. Екосистеми: степ (1), річка (2), квітник (3) і акваріум (4)

### • 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. 170, 1, 2). Інші екосистеми створює людина. Це штучні екосистеми, наприклад квітник, акваріум (мал. 170, 3, 4), ставок, поле, сад.

### • Який склад екосистеми

Як показано на малюнку 171, екосистема складається з організмів, які взаємодіють між собою, і чинників середовища, 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.

Рослини утворюють органічні речовини, використовуючи енергію світлових променів. Цими речовинами вони







Мал. 171. Склад екосистеми

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 справжніми «зеленими легенями» планети. Завдяки їм у повітря надходить велика кількість кисню. А ще крони дерев і кущів затримують шкідливі гази та пил, і цим сприяють очищенню атмосфери. Ліс – домівка багатьох організмів.

🍏 **Пригадай** і назви тварин лісу.

Ліс забезпечує людину різними матеріалами. З деревини виготовляють різний будівельний матеріал, 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 і заготівлі сіна.

Екосистеми прісних водойм (річок та озер) є джерелом питної води та води для зрошення полів і садів. Їхні мешканці – риби, раки, молюски – цінні продукти харчування. На березі річок та озер влаштовують бази відпочинку, а також спортивні й туристичні табори.

Люди отримують естетичну насолоду, перебуваючи на прогулянках у природних екосистемах.

## • Штучні екосистеми

Крім природних, існують штучні екосистеми: поле, сад, ставок, парк. Їх створює людина задля задоволення власних потреб. Поле 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.

Корисні для здоров'я овочі, борошно і крупи людина отримує завдяки рослинам. Для цього на полях вона вирощує пшеницю, жито, буряк, соняшник, картоплю, моркву та багато інших рослин.





Мал. 172. Пшеничне поле (1) і яблуневий сад (2)

Рослини, які людина спеціально вирощує для отримання певних продуктів, називають *культурними рослинами*, а відведені для їхнього вирощування місця – полем і садом (мал. 172).

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.

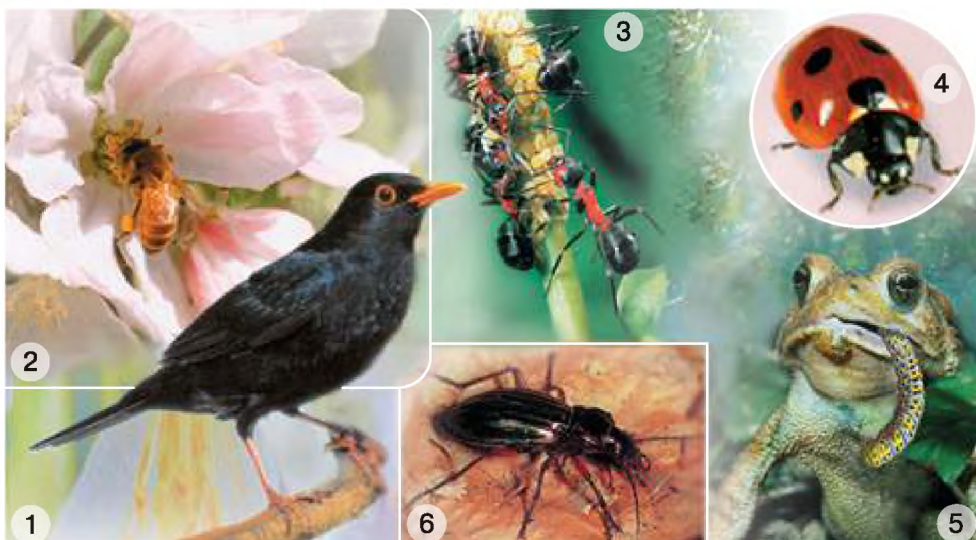
**🍏 Пригадай**, які ще організми, крім культурних рослин, є в екосистемі поля?

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.





Мал. 173. Тварини-мешканці саду: дрозд (1), бджола (2), мурашки (3), сонечко (4), ропуха (5), турун (6)

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, агрус, малина. Але в саду чимало і тварин (мал. 173). Серед тварин саду є і помічники рослин. Це птахи, які полюють на шкідливих комах та їхні личинки, а також корисні комахи. Бджоли беруть участь в запиленні, сонечка нищівно атакують попелиць – злісних споживачів соків рослин.

Отже, штучні екосистеми не можуть обійтися без втручання людини. Вона дбає про них, створюючи необхідні умови існування.



### 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.

**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. Які рослини і тварини 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.

Якщо матимеш змогу, під час спостереження сфотографуй мешканців екосистеми.

**Дія 3.** Підготуй розповідь про екосистему і презентуй її в класі.



## Сторінка ерудита

Прикладом природних екосистем є прісні водойми – річка й озеро. В їхніх верхніх шарах найтепліше і найбільший вміст кисню. Туди проникає найбільше світла, тому й найбагатший рослинний світ. Рослини прісних водойм досить різноманітні. Тут ростуть очерет, нижня частина якого перебуває у воді, а верхня – над водою; латаття біле і глечики жовті, листки яких плавають на поверхні води, і маленька ряска. Навколо озера поблизу води ростуть вологолюбні калюжниця, лепеха, осока. Є рослини, що повністю ростуть під водою – це здебільшого водорості. Типовими мешканцями мілководної частини озера є жаба, рак, молюски ставковик і жабурниця, жук-плавунець, личинки бабок і комарів та інших комах. У товщі води в завислому стані переміщується безліч дрібних одноклітинних і багатоклітинних рослинних і тваринних організмів. Їхня спільна назва – **планктон**. Ним живляться пугловки, мальки риб та деякі дорослі риби. У водоймах поширені також хижі риби – щука й окунь.



## Перевір свої знання

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 їхнє значення у природі? Чим вони корисні для людини?
5. Наведи приклади штучних екосистем. Для чого їх створює людина?
- 6\*. Які зв'язки існують між організмами в екосистемі поля, саду? Запиши приклади організмів цих екосистем, які належать до утворювачів, споживачів і руйнівників.







## Тема 3.

# ЛЮДИНА НА ПЛАНЕТІ ЗЕМЛЯ



### § 47. ЛЮДИНА – ЧАСТИНА ПРИРОДИ. ЗМІНИ В ПРИРОДІ

#### • Як змінюються зв'язки людини з природою

Як тобі відомо, людина є частиною природи. І впродовж свого історичного розвитку людина різним чином вивчала природу, пристосовувалася до неї, намагалася використати її для свого блага. Спершу людина мало втручалася в природу. Проте з часом вона досягла неабияких успіхів у її 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. 174). 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. 174). Проте такими своїми діями вона спричинює в природі незворотні зміни, через які потерпає і сама. Природа починає «віддячувати» їй забрудненим повітрям, неякісною питною водою, продуктами харчування зі шкідливими домішками.



Мал. 174. Вплив людини на природу

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 (мал. 175), 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





Мал. 175. Руйнування гірських порід

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 сильного дощу така заглибина може досягати понад півметра (мал. 176).

Унаслідок розмивання гірських порід підземними водами виникають пустоти різних розмірів. Так утворюються печери. Їхня довжина може сягати десятків метрів.



Мал. 176. Розмивання ґрунту потоками дощової води

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





Мал. 177. Зміни в природі під дією вітру

утворюються кам'яні скелі химерних форм. Вітри-буревії ламають гілки і стовбури дерев, навіть можуть вирвати їх з коренем (мал. 177).

Руйнівну силу вітру та води істотно послаблюють зелені насадження. Ось чому на відкритих місцевостях висаджують лісосмуги.

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 в природі трапляються і раптові зміни – це повені, виверження вулканів, землетруси. Під час виверження вулканів розжарені речовини із земних надр виливаються назовні (мал. 178). 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







Мал. 178. Виверження вулкана



Мал. 179. Наслідки землетрусу

її форма (мал. 179). 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 (сонця, води, вітру тощо), а також під впливом господарської діяльності людини.



### 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 почувається, де ти відчуваєш більшу прохолоду?

Зроби висновок про те, як перебування на природі впливає на самопочуття людини.



### Перевір свої знання

1. Наведи приклади впливу людини на природу.
2. Наведи приклади впливу природи на людину.
3. На підставі яких природних явищ виникло прислів'я: «Вода камінь точить»?
- 4\*. Поясни, як ти розумієш вислів «людина – частина природи».



### 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 учням на уроці природознавства.





## § 48. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ЇХНЕ ВИРІШЕННЯ

Унаслідок діяльності людини у природі відбувається багато змін. Серед них є такі шкідливі, що змушують людство задумуватися над тим, як їх не допустити або принаймні зменшити негативні наслідки цих змін.

### • Що розуміють під екологічними проблемами

Шкідливі речовини, що з'являються у воді, ґрунті, повітрі (мал. 180) внаслідок діяльності людини, потрапляють в організм рослин, тварин і людини. Якщо це трапляється часто і в надмірній для безпечного існування живих істот кількості, виникають **екологічні проблеми**. Таку загальну назву дали *негативним змінам у природі*.

Серед екологічних проблем найбільшими є: погіршення складу повітря і води, зменшення видів організмів на нашій планеті та їхньої чисельності, руйнування ґрунтів та збільшення вмісту в них шкідливих речовин.



Мал. 180. Забруднення повітря внаслідок господарської діяльності людини





Мал. 181. Забруднення водойм стічними водами промислових підприємств

Нині в двигунах автомобілів, літаків та інших видів транспорту згорає стільки палива, що про чистоту повітря давно забуто (мал. 180). Так, після спалювання бензину, солярки, гасу, викидні гази містять речовини близько 300 найменувань. Серед них більшість є шкідливими для організмів.

Склад води погіршується через те, що підприємства зливають у водойми неочищену воду з високим вмістом отруйних для всього живого речовин. Забруднюють воду також мінеральні добрива й отрутохімікати, що вимиваються з полів дощовими водами й повенями (мал. 181). 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. Тому в обжитих районах нашої планети практично не залишилося чистої питної води.







Мал. 182. Тварини, які зникли з території України внаслідок діяльності людини: кулан (1), сайгак (2), кінь Пржевальського (3)

Людина свідомо впливає на живу природу, створюючи для своїх потреб нові сорти рослин і породи тварин та розселяючи їх на значні території. Однак часто буває і так, що, забезпечуючи сприятливі умови для існування одних живих організмів, вона знищує інші.

Прикро, але в останні сторіччя посилюється негативний вплив людини на живу природу. Так, приблизно за 300 років на Землі безповоротно зникли сотні видів рослин і тварин (мал. 182), ще більше їх перебуває на межі зникнення.

Екологічними проблемами ґрунтового середовища є зменшення площ ґрунтів від того, що проводяться масштабні забудови, збільшуються площі пасовищ і полів, вноситься надмірна кількість добрив та речовин, призначених для знищення бур'янів і шкідливих комах тощо.

Оскільки повітря, вода річок, морів, океанів не мають державних кордонів, то живі організми потерпають від негативного впливу діяльності людини в усіх куточках планети. Вчені підраховували, що з такими темпами забруднення, як нинішні, людство неминуче прямує до екологічної катастрофи.





Звичайно, 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.

#### • Способи подолання екологічних проблем

Держава турбується про сприятливий екологічний стан навколишнього природного середовища. Тому розробляє різні заходи для подолання екологічних проблем, до яких залучає людей різних професій. На сьогодні розроблено такі основні заходи.

- Прийнято закони України, що стосуються збереження природи від забруднень унаслідок господарської діяльності людини.

- Визначено допустиму кількість окремих шкідливих речовин у воді та повітрі, що можуть потрапити в довкілля з різних підприємств. Спеціальні державні установи стежать за їхнім вмістом. Працівники таких установ беруть проби ґрунту, води і повітря, досліджують їхній склад. І в разі одержання негативних результатів вказують керівникам підприємств на необхідність вжити заходів щодо очищення стічних вод чи викидів у повітря.

- На підприємствах впроваджується безвідходне виробництво. 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, яким споряджають існуючі двигуни, аби ті менше виділяли шкідливих речовин.

- Дедалі більше намагаються використовувати чисті для довкілля джерела електричної енергії. Із цією метою





Мал. 183. Сонячна батарея (1), вітрова електростанція (2)

будують і використовують сонячні батареї та вітрові електростанції (мал. 183).

- Одержане з нафти рідке пальне для різних видів транспорту (бензин, гас, солярка) замінюють на екологічно безпечні види палива, наприклад природний газ, *біопаливо*. Біопаливом називають горючі гази та рідини, одержані на спеціальних заводах зі стебел рослин. Бактерії та одноклітинні гриби в особливих апаратах розкладають їх 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.

- Не виривай, не ламай гілля, не зривай квітки дикорослих рослин.

- Під час екскурсій у природу ходи вже прокладеними стежками й не затоптуй рослини.

- Насаджуй дерева.

- Економно витрачай папір і воду.

- Не сміти в навколишньому середовищі.

- Завжди виявляй бережливе ставлення до природи, дотримуйся екологічних норм поведінки у природі.





## Підсумки

- 🍏 Унаслідок діяльності людини у природі відбуваються зміни, багато з яких шкідливі для природи і для самої людини.
- 🍏 Негативним змінам у природі 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.



## Перевір свої знання

1. Що є джерелами забруднення навколишнього середовища?
2. Наведіть приклади наслідків забруднення навколишнього середовища.
3. Поясніть, яких заходів вживають люди, щоб подолати екологічні проблеми.



## Попрацюйте в групах

З'ясуйте, які важливі екологічні проблеми існують у вашій місцевості. Візьміть посильну участь у їхньому вирішенні.



## **§ 49. 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.

### **• Охорона природи – міжнародна справа**

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





Мал. 184. Корабель «Сіріус», що належить Грінпіс, під час акції протесту проти ядерних випробувань

«Зелений світ»), товариств охорони природи, всесвітніх фондів охорони природи та інші (мал. 184).

Підписані та діють міжнародні угоди, що зобов'язують різні країни світу спільними зусиллями охороняти природу. В усіх країнах створюють природоохоронні території, люди об'єднуються в 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.

#### • 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 тривог і надій

За тривалий час існування нашої планети зникло назавжди багато живих істот, проте в наші дні це небезпечно





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 (див. Додатки).

До Червоної книги України щонайперше потрапляють види, яким загрожує вимирання, тобто повне зникнення. Їх називають *зникаючими*, або *вимираючими*. Серед рослин такими є підсніжник білосніжний, конвалія, первоцвіт, крокус, цибуля ведмежа, зозулині черевички та інші (мал. 185). До Червоної книги потрапили всі види ковили – рослини, яка з давніх-давен була окрасою українських степів. Та розорюванням степів людина приречла ковилу на вимирання. До Червоної книги України, виданої у 2009 році, внесено 542 види тварин і 826 видів рослин і грибів.



Мал. 185. Рослини Червоної книги України: 1 – сонцесвіт крейдяний; 2 – орлики чорніючі; 3 – тюльпан Шренка; 4 – півонія кримська; 5 – підсніжник білосніжний



Мал. 186. Тварини Червоної книги України: 1 – рись звичайна; 2 – зубр;  
3 – саламандра плямиста; 4 – борсук; 5 – заєць білий

З тварин до Червоної книги України занесені лосось чорноморський, коник морський чорноморський, жаба прудка, гадюка степова, саламандра плямиста, сокіл-сапсан, дрохва, заєць білий, борсук, видра річкова, їжак вухатий, рись звичайна, зубр та інші (мал. 186).

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 всією 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 несуть покарання за знищення чи ушкодження живих істот, занесених до Червоної книги України. Стягнення штрафів чекає на тих, хто масово зриває квітнучі навесні підсніжник білосніжний, сон великий, конвалії.



### Підсумки

- ❖ Охорона природи – здійснення заходів, спрямованих на збереження, відтворення, раціональне використання природних багатств.
- ❖ Охорона природи – міжнародна справа.
- ❖ У нашій державі діють спеціальні закони, спрямовані на охорону навколишнього середовища від забруднень, на збереження природного біорізноманіття.
- ❖ Червона книга України є державним документом, який містить відомості про зникаючі види рослин, тварин, грибів і поради щодо їхнього примноження.
- ❖ Нині людство усвідомило, наскільки важливо охороняти природні багатства, сприяти їхньому збереженню та розвитку.



### 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. Все, про що дізнаєшся, занотуй у зошиті.

**Завдання 2.** Склади Червону книгу своєї місцевості за зразком Червоної книги України (див. Додатки).

**Завдання 3.** Склади перелік заходів, які допоможуть зберегти і збільшити чисельність організмів з Червоної книги, яку ти склав. Посильні для тебе заходи здійсни сам.



### 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.





## Перевір свої знання

1. На прикладах доведи, що охорона природи – справа всіх людей на Землі.
2. Як наша держава дбає про захист природи?
3. Склади розповідь про значення Червоної книги України. Як ти вважаєш, чому книгу назвали червоною?
4. Наведи приклади рослин і тварин, занесених до Червоної книги України.



## Попрацюйте в групах

Складіть пам'ятку «Правила поведінки у природі».



## **§ 50. 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 (див. Додатки).

### **• Заповідники**

У заповідниках заборонено господарську діяльність, там охороняють не тільки живі організми та умови їхнього існування, а й тіла неживої природи (як-от, корисні копалини, ґрунт). Втручання людини в життя заповідника можливе у випадках, коли природі потрібна невідкладна допомога (наприклад, під час пожежі, масового ураження шкідниками).

У заповідниках вивчають рослини і тварин у звичних для них умовах існування. Заповідники ще називають «лабораторіями в природі», оскільки тут проводять численні дослідження. Вчені спостерігають за організмами, вивчають склад ґрунту та води у водоймах, стежать за







Мал. 187. Карпатський  
біосферний заповідник

змiнами, що відбуваються з тiлами живої та неживої природи. На території заповідників заборонено будь-який вид господарської діяльності.

Всього в Україні 20 заповідників, з них близько половини створено за роки незалежності (див. Додатки). Найбільшими є Карпатський (мал. 187), «Асканія-Нова», Дунайський, Кримський, Чорноморський та інші. Найдавніший серед них – «Асканія-Нова». Унікальність цього заповідника становлять цілинні степи, які ніколи не орали плугом (мал. 188).

У зоопарку заповідника в напіввільному утриманні перебуває багато великих тварин (мал. 189). Тут можна побачити різних птахів.

У межах 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 ве-



Мал. 188. Цілинний степ у заповіднику «Асканія-Нова»



Мал. 189. Тварини в заповіднику «Асканія-Нова»

деться 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 зникаючої рослини (див. Додатки). Тут можна здійснювати господарську діяльність, що не загрожує природі. Заказники є в усіх областях України, нині їх в Україні понад 300. Заказники досить різноманітні – ландшафтні, ботанічні, лісові, зоологічні. Як ти вважаєш, що є головним охоронним об'єктом у кожному з них.

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 (див. Додатки). Серед них Карпатський,







Мал. 190. Шацький національний природний парк

Шацький (мал. 190), Азово-Сиваський, Вижницький, «Прип'ять-Стохід», Ужанський, «Подільські Товтри» (мал. 191), 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.



Мал. 191. Національний природний парк «Подільські Товтри»

## • 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».



### 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.



### Сторінка природодослідника

**Завдання 1.** З'ясуй, які природоохоронні об'єкти є у твоїй місцевості (див. Додатки). Яка робота з охорони природи ведеться в них?

**Завдання 2.** Під час літніх канікул створи з друзями групу «Зелений патруль» з метою природоохоронної діяльності.

Твоїм особистим (і твоїх друзів) внеском у справу охорони природи можуть стати такі заходи:

- охорона місць зростання рідкісних рослин від витоптування й виривання;
- обстеження водойм, що пересихають, і порятунок мальків риб, які можна перенести в більші водойми;
- упорядкування території навколо джерел і струмків;
- очищення берегів струмків і малих річок від сміття;
- стеження за тим, щоб у лісі не виникали пожежі;
- поливання в літню спеку рослин на території шкільного подвір'я та вдома.



### Перевір свої знання

1. Чим загрожує людині споживацьке ставлення до природи?
2. На які групи поділяють природоохоронні території України?
3. Поясни призначення природоохоронних територій.
4. Дізнайся у дорослих про природоохоронні території своєї області.
- 5\*. Скористайся довідковими джерелами та Інтернет-ресурсами, щоб дізнатися про інші природоохоронні території України.





# ДОДАТКИ

## РОСЛИННИЙ СВІТ УКРАЇНИ

### Види рослин



Береза



Бук



Дуб



Кипарис



Баранець



Підсніжники



Клен



Брандушка



Полин



Сосна



Дельфіній



Сон-трава



Сосна кримська



Зозулинці



Типчак



Тополя



Едельвейс



Тюльпани



Ялина



Ковила



Червона рута



Лілія лісова



Шафрани



Півники



Ялівці





## РОСЛИНИ ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ



**Білотка альпійська, едельвейс**, шовкова косиця – рідко трапляється на вапнякових схилах в альпійському і субальпійському поясах Карпат. Охороняється.



**Тюльпан двоколітковий** – рідко трапляється на трав'янистих і кам'янистих схилах в Криму. Охороняється.



**Тюльпан скіфський** – рідко трапляється в степу на території заповідника «Асканія-Нова». Охороняється.



**Зозулинець салеповий, орхідея** (1) – зростає на сухих луках і гірських луках, узліссях в Закарпатті, Карпатах, у Гірському Криму, в Поліссі, Лісостепу, рідко в Степу вздовж Дніпра. Охороняється.

**Тирлич безстебловий** (2) – дуже рідко трапляється на скелях, гірських луках в субальпійському й альпійському поясах в Українських Карпатах. Охороняється.



**Горицвіт весняний** – рідко трапляється у степах, на гірських схилах в Прикарпатті й Гірському Криму. Охороняється.



**Дзвоники карпатські** – ендемік Карпат, дуже рідко трапляється на вапнякових схилах у гірському лісовому і субальпійському поясах. Охороняється.



**Сон великий** – рідко трапляється в лісах, на узліссях, на гірських схилах у Прикарпатті й Лісостепу. Охороняється.



**Тис негній-дерево** – рідко трапляється у букових, грабових або темнохвойних лісах, на вапнякових ґрунтах, у гірських ущелинах у Карпатах, Прикарпатті, Гірському Криму. Реліктовий вид, охороняється.





# ТВАРИННИЙ СВІТ УКРАЇНИ

## Види тварин



Білка

Благородний олень

Бобер

Ведмідь

Вовк

Заєць

Зубр



Їжак звичайний

Їжак вухатий

Кабан

Кіт лісовий

Козуля

Куниця

Лисиця

Лось

Муфлон

Норка європейська

Перев'язка

Рись



Тушканчик

Ховрах

Беркут

Глухар

Гуска сіра

Дятел

Канюк

Куріпка

Лебідь

Лелека білий



Лелека чорний

Шуліка

Вуж

Полоз

Ящірка



о. Зміїний (Україна)

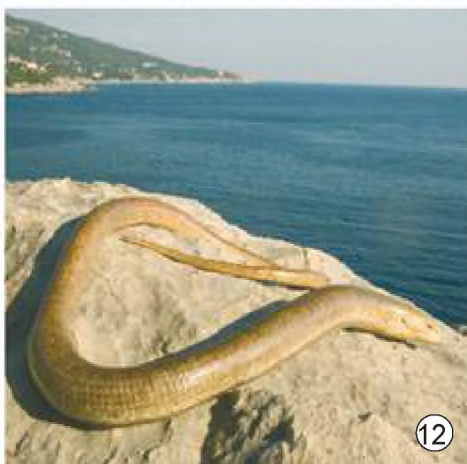
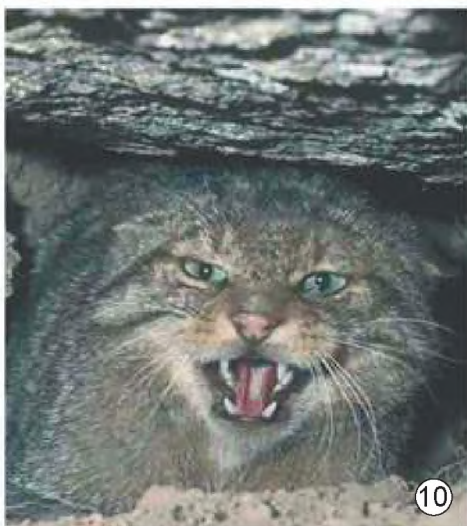




## ТВАРИНИ ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ



Махаон (1), жовта чапля (2), видра річкова (3), хохуля звичайна (4), афаліна чорноморська (5), бабка-дозорець (6), сірий журавель (7), їжак вухатий (8), беркут (9), кіт лісовий (10), соня садова (11), жовтопуз (12)





# ЗАПОВІДНИКИ, НАЦІОНАЛЬНІ ПРИРОДНІ ПАРКИ, ЗАКАЗНИКИ УКРАЇНИ





## ПОКАЖЧИК ТЕРМІНІВ

### А

агрегатний стан – 25  
– газуватий – 25  
– рідкий – 25  
– твердий – 25  
атлас – 117  
атом – 28, 29, 30  
астероїд – 73  
астрономія – 6, 94, 95  
астрономічна одиниця – 108  
атмосфера – 130

### Б

бактерії – 168  
біологічні явища – 44  
біологія – 7  
болід – 73  
будова Землі – 108

### В

вимірювання – 9, 14  
вимірювальні прилади – 14  
випаровування – 136  
випарювання – 41  
відстоювання – 40  
віруси – 151



вісь – 69, 115  
– Землі – 115  
– світу – 69  
властивості речовин – 24, 26, 27  
– газів – 26, 131  
– рідин – 26, 136, 138  
– твердих речовин – 26  
внутрішня будова Землі – 108  
– земна кора – 109  
– мантія – 109  
– ядро – 109  
водойми – 135, 143, 188  
– прісні – 143, 188, 211  
– солоні – 137, 143, 188  
водорості – 150, 154  
Всесвіт – 93

## Г

галактика – 89  
географія – 7  
геліоцентрична модель світу – 96  
геоцентрична модель світу – 96  
гіпотеза – 106  
глобус – 108, 115  
горіння – 62  
гниття – 63  
гриби – 163  
– плодове тіло гриба – 163  
– паразитичні – 165  
– їстівні – 164  
– отруйні – 164  
– шапинкові – 163  
– цвілеві – 165  
грибниця – 163





ґрунт – 122, 125  
– глинистий – 126  
– піщаний – 125  
– родючість ґрунту – 125  
– склад ґрунту – 122  
– чорнозем – 124  
гумус, або перегній – 124

## Д

джерело звуку – 56  
дифузія – 30  
дихання – 148  
доба – 119  
добрива – 127  
дослід – 9

## Е

екватор – 115  
екологічні проблеми – 217  
екологія – 7  
екосистема – 206  
– природна – 208  
– штучна – 208  
експеримент – 9  
екватор Землі – 108, 115  
електрони – 54  
електричні явища – 54  
еталон – 21, 22  
– довжини – 21  
– маси – 22

## Ж

живлення – 148



## З

- заповідник – 227
- заказник – 228
- збільшувальні прилади – 73
- звукова хвиля – 57
- звукові явища – 57
- зеніт – 69
- Земля – 106
  - розміри – 108
  - рухи – 119
  - форма – 108
- земна кора – 109
- земний рік – 81
- зоря – 71, 75
- зоряні карти – 76
- зоряні системи – 89

## К

- карта – 117
- кілограм – 22
- клітина – 147
  - ядро клітини – 150
  - оболонка клітини – 150
  - цитоплазма – 150
- колообіг води в природі – 136
- комета – 71, 72
- компас – 54
- континент – 116
- космос – 16

## Л

- лабораторне обладнання – 16
- листопад – 180



лінійні розміри тіл – 15  
ліс – 203, 208

## М

магніт – 54  
магнітні явища – 54  
мантія – 109  
маса – 14, 22  
материк – 116  
масштаб – 114  
меридіан – 116  
метеор – 73  
метеорит – 73  
метеороїд – 73  
механічний рух – 49  
Місяць – 110  
місячне затемнення – 112  
місячні фази – 111  
молекули – 29  
мохи – 154

## Н

національний природний парк – 230  
небесне тіло – 71  
небесна сфера – 68  
небесний екватор – 69

## О

об'єм – 21  
обладнання – 13  
обмін речовин і енергії – 149  
обсерваторія – 7  
орбіта – 72



організм – 147  
– багатоклітинний – 150  
– одноклітинний – 150  
– пристосування – 177, 189 190, 195  
органи рослин – 154  
органи тварин – 158  
органічні речовини – 34, 124, 152

## П

папороть – 154  
паралель – 115  
перегній, або гумус – 124  
перелітні птахи – 181  
періодичні зміни середовища – 179  
Північний і Південний полюси світу – 69  
планета – 72, 83  
планетні системи – 83  
повітря – 130  
повітряна оболонка – 130  
полюси – 69, 114  
– Землі – 114  
– небесної сфери – 69  
прилади – 13  
– вимірювальні – 14  
– збільшувальні – 13  
природознавство – 6

## Р

речовина – 24, 32  
– неорганічна – 35, 124  
– нерозчинна – 139  
– органічна – 34, 124, 152  
– проста – 32  
– розчинна – 139





- складна – 32
- чиста – 36
- рівнодення – 121
  - весняне – 121
  - осіннє – 121
- рік – 81, 119
- ріст і розвиток – 148
- розмноження – 149
- родючість ґрунту – 125
- розділення сумішей – 40
- розчин – 139, 142
- розчинена речовина – 139
- розчинник – 139, 142
- розчинність – 139
- рослини – 152
  - трав'янисті, кущі, дерева – 153
  - однорічні, дворічні, багаторічні – 154
  - квіткові – 154
  - листопадні – 155
  - вічнозелені – 155
  - лікарські – 155
  - дикорослі – 156
  - культурні – 156
  - отруйні – 156

## С

- сад – 208, 210
- світлові явища – 57
- світловий рік – 94
- середовища життя – 172
  - водне – 173
  - ґрунтове – 173
  - наземно-повітряне – 173
- склад повітря – 130



Сонце – 78  
сонцестояння – 121  
    – зимове – 121  
    – літнє – 121  
Сонячна система – 80  
сонячне затемнення – 112  
сонячні світлові промені – 57  
спостереження – 9  
сузір'я – 71, 75  
    – зодіакальні сузір'я – 76  
стан зимового спокою – 181  
суміші – 36, 40  
супутник планети – 72  
    – природний – 72  
    – штучний – 100  
суміш – 37

## Т

тварини – 157  
    – всеїдні – 158  
    – рослиноїдні – 158  
    – теплокровні – 159  
    – хижакі – 158  
    – холодокровні – 159  
    – безхребетні – 159  
    – хребетні – 159  
    – отруйні – 159  
    – свійські – 161  
    – дикі – 161  
телескоп – 7, 14, 99  
температура – 15, 51  
тепло – 51  
теплові явища – 51, 52  
термометр – 15, 51



тіло – 20  
траєкторія – 50  
туманність – 91

## У

угруповання організмів – 203  
– рослинне – 203  
– тваринне – 204

## Ф

фази Місяця – 111  
фізика – 7  
фізичні властивості речовин – 27  
– агрегатний стан – 25  
– блиск – 26, 27  
– запах – 26, 27  
– колір – 26, 27  
фізичні явища – 44  
фільтрування – 41  
форма тіла – 20

## Х

характеристики тіла – 20  
– маса – 20, 22  
– об'єм – 20, 21  
– розміри – 20, 21  
– форма – 20  
харчові зв'язки – 200  
хімічна реакція, або хімічне явище – 44  
хімічний елемент – 29  
хімічний символ – 29  
хімія – 7



## Ч

час – 15, 50

Червона книга – 224

чинники природи – 172, 199

чорнозем – 124

## Ш

швидкість – 50

шкала Цельсія – 53

шлях – 50

## Я

явища – 43

- біологічні – 44

- електричні – 47, 54

- звукові – 47

- магнітні – 47, 53

- механічні – 46

- світлові – 47

- сезонні – 45, 180

- теплові – 46, 51

- фізичні – 44

- хімічні – 44

яруси лісу – 203





## **ЗМІСТ**

Дорогий п'ятикласнику! . . . . .	3
----------------------------------	---

### **ВСТУП**

§ 1. Науки, що вивчають природу . . . . .	6
§ 2. Методи вивчення природи . . . . .	9
§ 3. Обладнання для вивчення природи . . . . .	13

### **Розділ І. ТІЛА.**

#### **РЕЧОВИНИ ТА ЯВИЩА НАВКОЛО НАС**

§ 4. Тіла навколо нас. Характеристики тіла . . . . .	20
§ 5. Речовини, їхні фізичні властивості . . . . .	24
§ 6. Атоми і хімічні елементи. Молекули . . . . .	28
§ 7. Різноманітність речовин. Поняття про прості та складні, неорганічні та органічні речовини . . . . .	32
§ 8. Поняття про чисті речовини і суміші . . . . .	36
§ 9. Способи розділення сумішей . . . . .	40
§ 10. Явища природи. Фізичні явища, їхня різноманітність . . . . .	43
§ 11. Механічні і теплові фізичні явища . . . . .	49
§ 12. Магнітні та електричні фізичні явища . . . . .	53
§ 13. Звукові та світлові фізичні явища . . . . .	56
§ 14. Хімічні явища, або хімічні реакції . . . . .	61



## **Розділ II. ВСЕСВІТ**

§ 15. Небо. Небесна сфера . . . . .	68
§ 16. Небесні тіла . . . . .	71
§ 17. Зорі та сузір'я . . . . .	75
§ 18. Сонце . . . . .	78
§ 19. Сонячна система . . . . .	80
§ 20. Планети . . . . .	83
§ 21. Зоряні системи – галактики . . . . .	89
§ 22. Всесвіт і його складові . . . . .	93
§ 23. Астрономія – наука, що вивчає Всесвіт . . .	95
§ 24. Освоєння космосу . . . . .	99

## **Розділ III. ЗЕМЛЯ – ПЛАНЕТА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ**

### **Тема 1. Земля як планета**

§ 25. Виникнення і будова планети Земля . . . . .	106
§ 26. Способи зображення Землі. Масштаб . . . . .	110
§ 27. Рухи Землі. Пори року . . . . .	114
§ 28. Місяць – супутник Землі. Сонячні та місячні затемнення . . . . .	119
§ 29. Ґрунт, склад, утворення і значення ґрунту . . . . .	122
§ 30. Властивості ґрунту, догляд за ґрунтом . . . .	125
§ 31. Повітря . . . . .	130
§ 32. Вода на Землі, властивості й колообіг води . . . . .	135
§ 33. Вода – розчинник. Розчинні й нерозчинні речовини. . . . .	138
§ 34. Розчини в природі. Значення води в природі та життєдіяльності людини . . . . .	142



## **Тема 2. Планета земля як середовище життя організмів**

§ 35. Організм і його властивості. Клітинна будова організмів . . . . .	147
§ 36. Різноманітність організмів. Рослини . . . . .	152
§ 37. Тварини. Різноманітність тварин . . . . .	157
§ 38. Гриби . . . . .	163
§ 39. Бактерії . . . . .	168
§ 40. Умови життя на планеті Земля. Вплив на організми чинників неживої природи . . . . .	172
§ 41. Вода і тепло в житті організмів. Періодичні зміни умов середовища . . . . .	177
§ 42. Наземно-повітряне середовище та його мешканці . . . . .	183
§ 43. Водне середовище та його мешканці . . . . .	188
§ 44. Грунтове середовище та його мешканці . . . . .	194
§ 45. Чинники живої природи . . . . .	199
§ 46. Екосистеми . . . . .	205

## **Тема 3. Людина на планеті Земля**

§ 47. Людина – частина природи. Зміни в природі . . . . .	212
§ 48. Екологічні проблеми та їхнє вирішення . . . . .	217
§ 49. Охорона природи. Червона книга України . . . . .	222
§ 50. Заповідники, заказники, національні парки та їхнє значення . . . . .	227
Додатки . . . . .	232
Предметний покажчик. . . . .	242

