

Олександр Янкавець  
Олена Дубчак  
Ганна Ільченко

# ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ



Янкавець О. О., Дубчак О. Д., Ільченко Г. В.

«Пізнаємо природу»  
підручник інтегрованого курсу для 5 класу  
закладів загальної середньої освіти

Видавництво «Ранок»

Створено відповідно до модельної навчальної програми  
«Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)»  
для закладів загальної середньої освіти  
(авт. Коршевніук Т. В.)

Олександр Янкавець  
Олена Дубчак  
Ганна Ільченко

# Пізнаємо природу

**підручник інтегрованого курсу  
для 5 класу закладів загальної  
середньої освіти**

Рекомендовано  
Міністерством освіти і науки України

Харків  
Видавництво «Ранок»



## Шановні п'ятикласники і п'ятикласниці!

Під час вивчення курсу «Я досліджую світ» у попередніх класах ви багато цікавого дізналися про природу. Але це лише початок чудової мандрівки! Наш підручник допоможе вам опанувати знання про різноманітність та особливості організмів, що нас оточують, розкриє дивовижі космосу, таємниці внутрішньої будови нашої планети тощо. Тож усі разом ми вчитимемося пізнавати природу!

Протягом навчального року ми опануємо такі важливі розділи:

- Вчимося досліджувати природу
- Досліджуємо тіла, речовини, явища
- Дізнаємося про Землю і Всесвіт
- Вивчаємо живу природу Землі
- Пізнаємо організм людини у його середовищі існування
- Вчимося у природи і дбаємо про її збереження

Це 63 параграфи, 63 цікаві мандрівки. Вони будуть різними. Але завжди потребуватимуть головних героїв — вас, любі п'ятикласниці і п'ятикласники, ваших міркувань, запитань та інтересів. Адже пізнання природи — це завжди про інтерес, про розуміння важливого й про усвідомлення того, що життя потребує захисту і збереження. Заради майбутнього. І нових знань.

Відкрийте будь-який параграф. Він починається з низки запитань у рубриці «Пригадаймо, поміркуймо», а закінчується рубриками «Опорні точки» — про головне в параграфі, «Запитання для повторення» — перевірка вивченого. Крім власне запитань до параграфів, у цій рубриці ми пропонуємо вам виконати такі завдання, які максимально розкриють ваші творчі здібності. У групі чи в парі ви матимете змогу

розробити творчі проекти, намалювати постери, створити презентації та пам'ятки, провести конкурси. Це дуже важливо, коли спільними зусиллями школярство і вчительство справді змінює освіту на краще, робить її цікавою і захопливою. Під час роботи в парі або групі не забувайте про взаємооцінювання результатів діяльності, а також самооцінювання.

Часом у рубриці «Знай більше!» ви прочитаете додаткову важливу інформацію до параграфа. Це, безумовно, розширить ваш світогляд. А цього ми всі разом і прагнемо!

Наприкінці підручника ми подаємо словник та предметний покажчик. Якщо ви забудете, що означає той чи той термін, то зможете звернутися до словника чи в предметному покажчику знайти потрібну сторінку, де йдеться про згадане явище, об'єкт або процес.

Перейшовши за QR-кодом на початку посібника, можна ознайомитися з інтернет-підтримкою. Це навчальні відеоролики, анімації, відеосюжети на різні теми та завдання до них. Нам здається, що такі інтерактивні зразки допоможуть вам краще засвоювати матеріал. А ще — це весело й сучасно!

Маємо надію, що з нашим підручником «Пізнаємо природу» вам буде зручно й легко працювати!

***Бажаємо вам успіхів у навчанні!***

---

## **РУБРИКИ ПІДРУЧНИКА:**



**Пригадаймо, поміркуймо**

**Знай більше!**



**Опорні точки**

**Запитання для повторення**

# ВЧИМОСЯ ДОСЛІДЖУВАТИ ПРИРОДУ



### Для чого та як досліджують природу?

- Яке значення природи в житті людини?
- Які складники природи?
- Видатні постаті та дослідники й дослідниці природи

### Що повинні знати й уміти природодослідники та природодослідниці?

- Правила безпеки під час досліджень
- Які методи використовують для вивчення природи?
- Які риси притаманні справжнім природодослідникам і природодослідницям?

# § 1 ЦІННІСТЬ ЗНАНЬ ПРО ПРИРОДУ В ЖИТТІ Й ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке природа?

Чому берегти природу важливо?

**Людина — це частина природи, тому її існування повністю залежить від природи.** Усе, що ми їмо й п'ємо, у що вдягаємося й де живемо, бере свій початок у навколишньому середовищі, є частиною його природних ресурсів.

Природа з давніх-давен була силою, якої боялися люди, проте яку любили й поважали, без якої не могли мислити свого існування (мал. 1.1 і 1.2).

Природа — це не лише простір, у якому мешкає сучасна людина. Це своєрідний дім, який, наче найближча і найрідніша людина, виховує нас, збагачує матеріально й духовно.

Однією з важливих цінностей у житті кожного / кожної є вода. Людина використовує воду, щоб готувати їжу, прати одяг, митися, поливати рослини. Річками й морями ходить водний транспорт. На великих ріках будують гідроелектростанції.

Воду, вітер і сонце людство навчилося використовувати як джерело енергії (мал. 1.3).



**Мал. 1.1.** Рослини, тварини, люди — приклади живої природи



**Мал. 1.2.** Сонце та хмари — приклади неживої природи



**Мал. 1.3.** Сонце (а) й вітер (б) людина навчилася використовувати як джерело енергії

Люди не зможуть прожити без ґрунту. Вони використовують його для вирощування рослин. Щоб отримати багатий урожай, за ґрунтом потрібно доглядати.

Крім того, ґрунт є домівкою для багатьох тварин. У ґрунті постійно живуть дощові черв'яки, кроти, комахи та їхні личинки, риють нори миші, ховрахи, лисиці, борсуки.

У природі все взаємопов'язане: вирубали ліс — обміліла ріка. Тому природу треба берегти і примножувати її багатства.



**Опорні точки.** Людина — це частина природи. Без води, повітря, ґрунтів та інших природних ресурсів людство жити не зможе. Тому кожному / кожній із нас необхідно берегти природу й себе як частину природи!

### Запитання для повторення

1. Чому людина не може прожити без води?
2. Навіщо дбати про ґрунт?
3. Чи правильним є твердження, що людина — частина природи? Чому?
4. А як ви використовуєте воду, повітря, ґрунт?

## §2 СПОСТЕРЕЖЕННЯ, ЕКСПЕРИМЕНТ, ВИМІРЮВАННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ



### Пригадаймо, поміркуймо

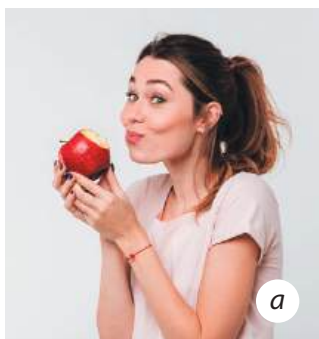
Які методи дослідження природи ви знаєте?

Чим відрізняються між собою експеримент і спостереження? Наведіть приклади.

Чому метод моделювання сьогодні стає актуальним?

Людина в усі часи прагнула до пізнання природи й використовувала для цього різні методи — способи пізнання чогось. Методами вивчення природи є спостереження, експеримент, вимірювання та моделювання.

**Спостереження** — перший крок до пізнання природи, коли людина за допомогою органів чуття спостерігає за природними тілами і явищами у звичних для них умовах (мал. 2.1). У кожній сфері науки спеціалісти по-своєму використовують цей метод. Скажімо, **географи** / **географині** беруть до уваги вивчення погодних умов, зміни, що відбуваються на земній поверхні, економічні ресурси тощо. Спеціалісти / спеціалістки з **астрономії** спостерігають за подіями, що відбуваються



**Мал. 2.1.** Органи чуття — смак (а), нюх (б), слух (в) — допомагають людині в пізнанні природи

за межами нашої планети, у далекому космосі (мал. 2.2). **Біологи** досліджують тіла живої природи або істот, що вже вимерли, а також різноманітні закономірності, системи, вплив світу живих організмів на об'єкти неживої та живої природи. **Фізиків та фізикинь** цікавлять закономірності в природі, різні явища й закони, властивості тощо. **Хіміки / хімікині** вивчають взаємодію речовин у природі.

**Експеримент** — це такий метод наукового дослідження, коли вивчаються тіла і явища у спеціально створених умовах.

Експерименти можна повторювати багаторазово, спостереігаючи за тим, як змінюються чи не змінюються результати. На відміну від спостереження, експеримент дозволяє природодослідникові / природодослідниці безпосередньо взаємодіяти з досліджуваним об'єктом.

Дослідження природи стає точнішим, якщо в ході спостереження чи експерименту здійснювати **вимірювання**.

**Вимірювати** — означає охарактеризувати величину чогось за допомогою спеціального приладдя або мірки чи еталона (мал. 2.3). Своєю чергою, **еталон** — точний зразок для порівняння із чим-небудь.



**Мал. 2.2.** Спостереження астрономів-аматорів



**Мал. 2.3.** Без вимірювальних приладів не може працювати жодне виробництво

У попередніх класах ви вже знайомились з основними еталонами: розмір, маса, об'єм, шлях та час. Згадаймо, що в 1 км — 1000 м, в 1 м — 10 см, в 1 см — 10 мм; в 1 т — 1000 кг, в 1 кг — 1000 г, в 1 л — 1000 мл; 1 доба — це 24 год, 1 год — 60 хв, 1 хв — 60 с. Усі ці еталони людина використовує в повсякденному житті. Так, навігатор в автомобілі вкаже відстань до наступного повороту чи кінцевої зупинки, продавець / продавчиня запропонують товар відповідної ваги (наприклад, кілограм цукерок чи яблук), а офіціант або офіціантка в кафетерії — великий (500 мл) або маленький (350 мл) стакан соку. Під час фізичної активності людина рахує пульс за 1 хв. На зупинці метро дивиться на електронне табло, щоб дізнатись, коли прибуде поїзд. Ось так це працює!

**Моделювання** — це створення моделі (копії) чого-небудь із метою дослідження властивостей, поведінки, процесів тощо обраного об'єкта пізнання (мал. 2.4, 2.5). Цей метод дає можливість, скажімо, вивчати процеси, які в реальному житті відбуваються миттєво, — хімічні реакції, фізичні перетворення. У такому випадку часто використовують ще й 3D-моделювання — тобто моделювання процесів на



**Мал. 2.4.** Демонстрація біологічної моделі на уроці



**Мал. 2.5.** Виготовлена власноруч модель літака із цупкого картону

комп'ютері за допомогою спеціальних програм. Тож можна передбачити, коли станеться виверження вулкана, якою траєкторією летітиме астероїд біля Землі, як поводитиме себе той чи той матеріал, із якого планують побудувати міст, під час великих навантажень тощо.

Часом також створюють такий вид матеріальної моделі, як **муляж**. Це натурального розміру зліпок із гіпсу, воску, парафіну, пластику тощо, який точно відтворює форму предмета (мал. 2.6).



**Мал. 2.6.** Муляж «Система органів тіла людини»



**Опорні точки.** Методи дослідження природи — спостереження, вимірювання, експеримент та моделювання — взаємопов'язані між собою. Тому природознавці / природознавиці для всебічного дослідження у своїй роботі використовують усі зазначені методи.

### Запитання для повторення

1. Як у різних галузях науки використовують метод експерименту?
2. Що таке 3D-моделювання? Коли і де застосовують цей метод?
3. Поясніть, якими методами дослідження природи слід користуватися під час вивчення атмосферних опадів: снігопадів, злив, граду тощо.
4. *Робота в групі.* Ознайомтеся з приладами та обладнанням для дослідження природи в кабінетах хімії, біології, фізики чи географії. Візьміть інтерв'ю в учителів / учительок із цих предметів. Поговоріть про особливості їхніх курсів, обладнання та методи дослідження, які вони використовують у навчальному процесі.

## §3 ШЛЯХИ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ ПРИРОДИ



### Пригадаймо, поміркуймо

Які методи дослідження природи ви знаєте?

Як знання допомагають людству в повсякденні?

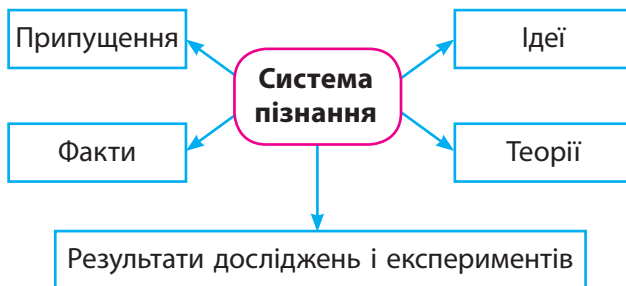
Усю свою історію людство прагнуло осмислювати те, що відбувалося навколо. Зміни в природі, різноманітні природні явища, погодні умови, будова океанського дна, перетворення в людському організмі — ці всі процеси людство намагалось пізнавати протягом свого існування.

**Пізнання** — це отримання й накопичення суспільством знань про світ та саму людину (мал. 3.1). Ми набуваємо **нових знань** через певну діяльність: творчу, виробничу, наукову тощо. Тобто головним завданням пізнання є отримання знань про світ навколо.

Із чого ж складається ця система пізнання? Насамперед із перевірених фактів, результатів досліджень і експериментів, теорій, припущень, ідей тощо (мал. 3.2). І цей процес нескінченний. Бо, вивчаючи одне явище, виникає необхідність дослідити інше.

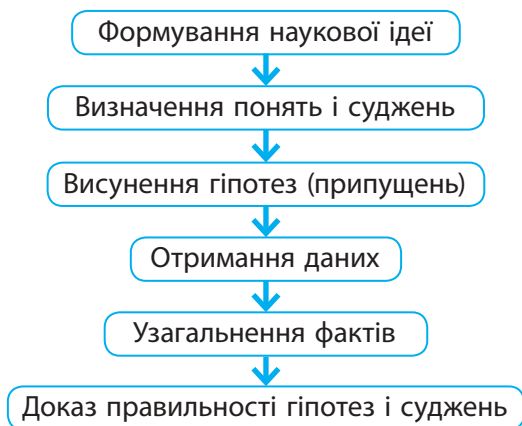


**Мал. 3.1.** Пізнання — це завжди цікавий процес



**Мал. 3.2.** Система пізнання

У процесі наукового пізнання можна визначити такі етапи:



А навіщо ж тоді знання і що це таке? Знання — це відомості, набуті в процесі навчання або дослідження, про все, що нас оточує. Адже без знань людство б не могло літати в космос, не навчилося б лікувати важкі хвороби, не мало б можливості використовувати енергію Сонця, води чи вітру (мал. 3.3). Але найголовніше — без уже набутих знань люди б не мріяли про нові відкриття й нові можливості (мал. 3.4). Бо знання — це завжди крок у майбутнє!



**Мал. 3.3.** Люди активно використовують енергію води



**Мал. 3.4.** Завдяки науці людство навчилося лікувати важкі хвороби



**Мал. 3.5.** Міжнародна космічна станція працює на орбіті Землі

4 жовтня 1957 року було запущено перший у світі штучний супутник Землі. Почалася нова ера вивчення космосу. А сьогодні тисячі штучних супутників літають навколо нашої планети й забезпечують землянам мобільний зв'язок та Інтернет, трансляцію радіо й телебачення, вивчають процеси, що відбуваються на земній поверхні: загальні зміни клімату, переміщення атмо-

сферних фронтів, магнітне поле, радіаційні аномалії, — а також проводять важливі наукові дослідження (мал. 3.5).



**Опорні точки.** Пізнання — це отримання й накопичення суспільством знань про світ та саму людину. А знання — відомості, набуті у процесі навчання або дослідження, про все, що нас оточує.

### Запитання для повторення

1. Із чого складається система пізнання?
2. Що таке знання?
3. Навіщо пізнавати світ? Поясніть свою думку.
4. Напишіть есе «Навіщо людині пізнавати світ?». Обговоріть свої роботи з однокласниками / однокласниками.

## §4 ДОСЛІДНИКИ ПРИРОДИ: ВИДАТНІ ПОСТАТІ, ВІДКРИТТЯ, ВИНАХОДИ

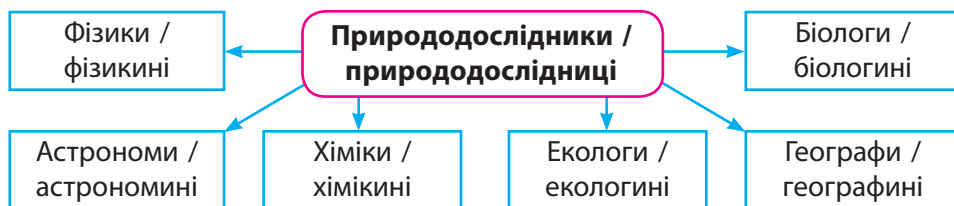


Пригадаймо, поміркуймо

Що таке пізнання?

Наведіть приклади, як ми пізнаємо природу.

Усі ми чули слова *науковець / науковиця*. Це люди, які займаються наукою і мають глибокі знання в тій чи тій галузі. Проте є особливі науковці / науковиці, які вивчають природу. Їх називають *природодослідниками / природодослідницями*, або *природознавцями / природознавицями* чи *натуралістами / натуралістками*. Це фізики / фізикині, біологи / біологині, астрономи / астрономині, географи / географині, хіміки / хімікині, екологи / екологині та інші.



Винаходи й відкриття є дуже важливим надбанням людства. Адже це створення чогось, зовсім невідомого до цього. Це те, що стало відомим унаслідок спостережень, експериментів та інших методів дослідження природи. Ідеться, наприклад, про винайдення колеса, або друкарського верстату, або антибіотиків, або Інтернету.

Із-поміж природознавців і природознавиць є чимало видатних постатей, які багато зробили для пізнання й розуміння навколишнього світу. Завдяки цим людям та їхнім винаходам ми відкрили для себе космос, вивчаємо складні фізичні явища, знайомимося з мешканцями мікросвіту, створюємо нові матеріали.

Про найвідоміших природодослідників / природодослідниць України та світу ви можете дізнатися з нашої таблиці.



**Миколай Коперник (1473–1543)**

Астроном, фізик і математик, автор однієї з найвідоміших теорій побудови Сонячної системи.



**Ісаак Ньютон (1643–1727)**

Оптик, механік, астроном, математик, родоначальник класичної фізики. Заклав основи сучасного природознавства.



**Ілля Мечников (1845–1916)**

Біолог, бактеріолог, імунолог, автор теорії імунітету й запалення.



**Дмитро Менделєєв (1834–1907)**

Хімік, фізик, метеоролог, автор Періодичної системи хімічних елементів, якою й до сьогодні користуються в більшості країн світу.



**Володимир Вернадський (1863–1945)**

Природознавець, засновник геохімії, біогеохімії та радіогеології, один із основоположників Української академії наук.



**Ліза Майтнер** (1878–1968)

Фізикиня і радіохімікиня, дослідниця в галузі ядерної фізики, ядерної хімії та радіохімії.



**Александр Флемінг** (1881–1955)

Бактеріолог, імунолог, фармаколог, один із винахідників першого у світі антибіотика пеніциліну. Це відкриття врятувало й рятує донині мільйони життів на всій планеті.



**Опорні точки.** Природодослідники / природодослідниці — це науковці / науковиці, які вивчають природу. Завдяки їхнім винаходам і відкриттям людство отримало нові можливості.

### Запитання для повторення

1. Хто такий науковець / науковиця?
2. Чому винаходи природознавців / природознавиць важливі для людства?
3. Підготуйте коротку доповідь або презентацію про українських дослідників / дослідниць природи, які зробили значний внесок у розвиток науки.
4. Разом із учителями й учительками вашого навчального закладу проведіть екскурсію (віртуальну або реальну) в будь-який історичний музей, де йдеться про внесок українських природознавців / природознавиць у розвиток наукових знань світу. Обговоріть у групах результати цієї екскурсії. Що вам запам'яталося найбільше? Що найбільше вразило?

## § 5 ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИРОДИ



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке експеримент?

Які методи дослідження природи використовуються під час роботи в наукових установах?

Як ми вже знаємо, експерименти бувають різними, проводяться вони з різними тілами навколишнього середовища, і під час роботи науковці та науковиці використовують різноманітні вимірювальні пристрої та речовини, із якими треба бути уважними й обережними.

Скажімо, за допомогою фізичних експериментів досліджують певні явища навколо нас: електрику, магнітні взаємодії, рух тіл, нагрівання й охолодження. Для цього використовують спеціальне обладнання, із яким треба вміти безпечно працювати.

Хімічні досліди насамперед демонструють, як одні речовини під час взаємодії з іншими реагують між собою і що при цьому



**Мал. 5.1.** Так виглядає сучасна хімічна лабораторія

відбувається (мал. 5.1). Інколи спостерігаємо дуже бурхливі реакції, тож треба правильно поводитися з речовинами, щоб не завдати шкоди ані собі, ані іншим навколо нас.

Саме для цього були створені правила безпеки під час дослідження природних тіл і явищ.

1. Перед проведенням будь-якого експерименту слід уважно прочитати його опис та виконувати всі правила, подані в інструкції.



2. Робоче місце повинне бути охайним, чистим і добре освітлюваним. У багатьох випадках важливою є також хороша вентиляція.

3. Перед проведенням дослідницької роботи варто перевірити наявність необхідного устаткування й обладнання.



4. Також під час проведення лабораторних дослідів рекомендується користуватися (за вказівкою вчителя / учительки) халатами, гумовими рукавичками та захисними окулярами (щитками).

5. Слід обережно поводитися з відкритим вогнем та гарячими предметами, ножицями та іншими гострими предметами, скляним посудом, електрикою тощо.



6. Посуд для експериментів не повинен використовуватися в інших потребах. Не можна для дослідницької роботи використовувати посуд, із якого потім будуть їсти. Не можна їсти й пити на територіях, де проводяться експерименти, та класти харчові продукти на лабораторні столи.



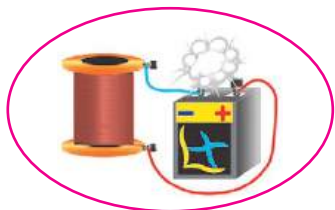
7. Не можна нахилитися над посудом, у якому відбувається будь-яка реакція. Забороняється куштувати хімічні речовини. Пам'ятайте, що будь-яка речовина може бути небезпечною, якщо з нею поводитися неправильно!

8. Не можна самовільно зливати та змішувати реактиви, зливати реактиви в раковину, виливати та висипати залишки реактивів у склянки та банки, із яких їх брали, а також міняти місцями піпетки та корки від різних банок і склянок.



9. Варто уникати потрапляння небезпечних або невідомих речовин на шкіру.

- 10.** Після проведення експериментів необхідно добре прибрати робоче місце, вимити посуд і руки. Якщо є необхідність, слід провітрити кімнату.



- 11.** Про вихід із ладу обладнання та кожний нещасний випадок, що трапився під час проведення експериментів, учень / учениця повинні терміново повідомити вчителя / учительку або когось із дорослих.



**Опорні точки.** Одним із найнебезпечніших місць, де є ризики для природодослідника / природодослідниці, — це лабораторія, у якій проводять експерименти. Саме тому слід правильно обирати посуд та матеріали й дотримуватися правила безпеки під час дослідження природних тіл і явищ.

### Запитання для повторення

1. Які небезпечні ситуації можуть траплятися під час проведення фізичних експериментів? Хімічних дослідів?
2. Чому не можна споживати їжу в місцях, де проводяться експерименти, насамперед хімічні?
3. Як мають діяти учні й учениці в разі, коли в них розлилися реактиви або розбився лабораторний посуд? Запропонуйте власний алгоритм дій.

## §6 ДЖЕРЕЛА ЗНАЇЬ ПРО ПРИРОДУ



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке знання?

Навіщо потрібні знання людині?

Наполеглива праця науковців-природодослідників — важлива складова скарбниці знань для всього людства. Кожний учений / учена використовує здобутки своїх попередників. Дізнатися про них допомагають різноманітні **довідкові видання** — зібрання наукових фактів, відомостей і довідок на різні теми. Із-поміж них виділяють:

- *енциклопедії* — об'єднують найістотніші відомості з усіх галузей знань чи якої-небудь однієї галузі, розміщені в алфавітному або тематичному порядку (мал. 6.1);
- *словники* — книги, у яких в алфавітному або тематичному порядку подаються слова з тлумаченням, перекладом на іншу мову тощо (мал. 6.2);
- *довідники* — видання, що містять короткі відомості стосовно окремих питань і понять;



**Мал. 6.1.** Британська енциклопедія — одна з найстаріших енциклопедій у світі



**Мал. 6.2.** Довідниками та словниками повинна вміти користуватися кожна сучасна людина

- *атласи* — укладені за певною системою і видані у формі альбома чи книжки збірники географічних, історичних та інших карт;

- *визначники* — книги, таблиці, у яких подаються визначення тварин, рослин тощо;

- *наукові й науково-популярні інтернет-ресурси.*

Справжньою скарбницею тіл живої та неживої природи є **природничі музеї та центри (музеї) науки** (мал. 6.3).

Нині за потреби будь-хто, зокрема й ви та ваші однокласники / однокласниці, може ознайомитися з досягненнями природничих наук. Для цього слід звернутися до **науково-популярної літератури** природознавчого змісту. Це допоможе вам здобути вміння працювати з різними джерелами інформації.



**Мал. 6.3.** Зал археологічного музею

### Як працювати з енциклопедіями та словниками?

1. Підготуйте зошит чи окремі аркуші для записів найважливішої інформації, яка може вам знадобитися.

2. Слід записувати те, що стане вам у пригоді під час вашої роботи. Наприклад, про що необхідно буде розповідати, презентуючи своє повідомлення однокласникам / однокласницям у рамках проектної роботи (мал. 6.4), занотовувати цікаві факти, висловлювання відомих людей тощо.



**Мал. 6.4.** Кожен / кожна для себе може розробити алгоритм роботи з довідковою літературою

3. Між сторінками довідкового видання можна залишати паперові закладки, але в жодному разі не варто малювати на сторінках книги чи робити позначок.

4. Може статися, що в процесі роботи над довідковим виданням ви зустрічатимете незнайомі вам наукові терміни (назви понять чи явищ). У такому разі слід їх виписувати, а потім звертатися до тлумачних та інших словників. Бажано мати окремий зошит для словникової роботи. Такий посібничок буде добрим помічником під час подальшого навчання.

### Інтернет як джерело природничих знань

Із винайденням комп'ютера значно розширилися можливості пошуку інформації. Нині для отримання необхідних природничих знань користуються послугами всесвітньої комп'ютерної мережі Інтернет. За її допомогою можна за лічені хвилини здобути будь-яку інформацію: **текстову, відеоінформацію, звукову, картографічну.**



**Опорні точки.** Додаткові видання — енциклопедії, довідники, наукові та науково-популярні інтернет-ресурси тощо — це зібрання наукових фактів, відомостей і довідок на різні теми.

### Запитання для повторення

1. Які книги відносять до довідкових видань?
2. Що таке енциклопедія? Довідник? Словник?
3. Візьміть будь-яке довідкове видання й охарактеризуйте його. Чим це видання може бути корисним людині? Вашим одноліткам? Особисто вам? Поміркуйте над цим.

## §7 ІНСТРУМЕНТИ ПРИРОДОДОСЛІДНИКА. ОБЛАДНАННЯ



### Пригадаймо, поміркуймо

Яким обладнанням ви користуєтеся під час навчання?

Поміркуйте, які предмети з-поміж цього обладнання можна використати для вивчення світу навколо.

Інструментами, якими користуються природодослідник / природодослідниця, є **обладнання**, куди входять прилади, моделі, інструменти, пристрої, механізми тощо, **та методи**, про які йшлося в попередніх параграфах.

Зупинімося детальніше на обладнанні. Як правило, ідеться про три групи:

- **вимірювальні прилади**
- **збільшувальні прилади**
- **лабораторне обладнання**

У дослідженнях природи часто вимірюють лінійні розміри тіл, відстані між ними, масу або об'єм, температуру або час. Для цього застосовують різноманітне вимірювальне обладнання: термометри, сантиметрові стрічки, терези, секундоміри тощо (мал. 7.1). Варто зазначити, що існують різноманітні застосунки в сучасних гаджетах, та й самі гаджети, за допомогою



**Мал. 7.1.** Спеціальне лабораторне обладнання є і в кабінетах фізики (а), і в кабінетах біології (б)

яких також можна робити низку вимірювальних експериментів. Скажімо, вимірювати пульс чи тиск у людини, кількість кроків, відстань, яку пройшли господар / господарка гаджету, та інші параметри.

Мікросвіт та інші об'єкти дуже малих розмірів вивчають за допомогою збільшувальних приладів — різноманітних мікроскопів (оптичних, електронних тощо). А віддалені від природознавця / природознавиці тіла природи розглядають за допомогою біноклів або зорових труб. Аби спостерігати за небесними тілами та процесами, що відбуваються в далекому космосі, використовують телескопи.

Ознайомитися з лабораторним обладнанням можна, скажімо, під час екскурсії до шкільного кабінету хімії. У спеціальних шафах розставлені колби, піпетки, лабораторні терези, пробірки, моделі речовин тощо. Ці лабораторні зразки використовують під час проведення лабораторних дослідів та практичних робіт.



**Опорні точки.** Інструментами, якими користуються природодослідник / природодослідниця, є обладнання та методи. Прилади, моделі, інструменти, пристрої, механізми тощо — це все є зразки різноманітного обладнання.

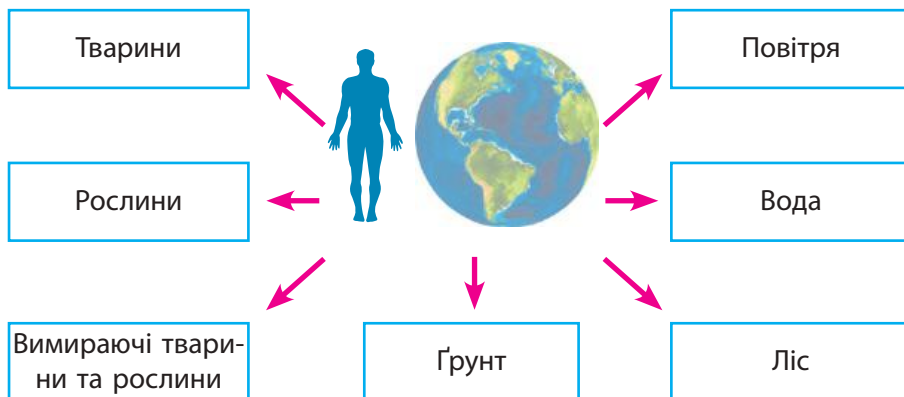
### Запитання для повторення

1. Які види обладнання ви знаєте?
2. Коли використовується збільшувальне приладдя?
3. Чому сучасні гаджети можна вважати вимірювальним обладнанням?
4. *Робота в групі.* Проведіть екскурсію в кабінет хімії, біології або фізики / астрономії й ознайомтеся з наявним лабораторним обладнанням. Чи є моделі з-поміж цього обладнання? Що вони демонструють? Залучіть до роботи старшокласників чи старшокласниць, які розкажуть вам про використання на уроках цих моделей.

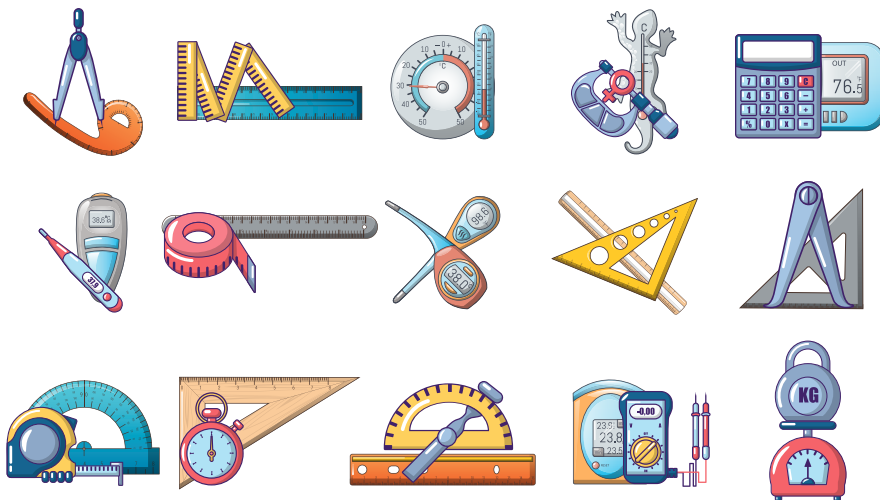
# Моя практична діяльність до теми 1

- 1 Розгляньте малюнок і поясніть, яку роль, позитивну чи негативну, відіграє людина в житті природи.

## Уплив людини на природу



- 2 Поясніть, чи можна зображені прилади використовувати для дослідження природи. У який спосіб?





Вода — звична для нас речовина. А ось академік І. В. Петрянов-Соколов свою книгу про воду назвав «Найнезвичайніша речовина у світі». А «Цікава фізіологія», яку написав доктор біологічних наук Б. Ф. Сергєєв, починається з розділу про воду — «Речовина, яка створила нашу планету». Поясніть, чому науковці так назвали свої праці.



## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

### «Планування і проведення спостереження об'єктів природи та експерименту»

Розгляньте проекти приміщень з елементами фітодизайну (використання рослин у дизайні приміщень) та живим куточком (акваріумом).



Запропонуйте й запишіть план спостереження за елементами живої природи.



## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

### «Планування і проведення експерименту "Розчинення цукру чи солі у воді"»



Потрібно дотримуватися правил безпеки під час проведення дослідницької чи експериментальної роботи!

У початковій школі ви вже досліджували розчинність речовин у холодній і теплій воді. Проведіть експеримент. У перший стакан об'ємом 50 мл налейте холодної води, а в другий такого ж об'єму — теплої. Порівняйте розчинність запропонованих речовин. Результати занесіть у таблицю.

Потім підігрійте за допомогою дорослих стакан із холодною водою та порівняйте розчинність речовин. Результати експериментів опишіть у коротких висновках.

| Речовина та її кількість | Холодна вода | Тепла вода |
|--------------------------|--------------|------------|
| 1 ложка крейди           |              |            |
| 2 ложки крейди           |              |            |
| 3 ложки крейди           |              |            |
| Висновок:                |              |            |
| 1 ложка кухонної солі    |              |            |
| 2 ложки кухонної солі    |              |            |
| 3 ложки кухонної солі    |              |            |
| Висновок:                |              |            |
| 1 ложка крохмалю         |              |            |
| 2 ложки крохмалю         |              |            |
| 3 ложки крохмалю         |              |            |
| Висновок:                |              |            |
| 1 ложка цукру            |              |            |
| 2 ложки цукру            |              |            |
| 3 ложки цукру            |              |            |
| Висновок:                |              |            |
| 1 ложка олії             |              |            |
| 2 ложки олії             |              |            |
| 3 ложки олії             |              |            |
| Висновок:                |              |            |

Підбийте підсумки дослідження і дайте відповіді на запитання.

1. Як впливає температура на розчинність речовин? На які саме?

2. Як ви вважаєте, чому різні речовини в однакових умовах поведуть себе по-різному? Поясніть свою думку.





**6** Знайдіть у додаткових джерелах інформації (енциклопедіях, інтернет-ресурсах тощо) відомості про видатних природознавців / природознавиць та напишіть есе, створіть презентацію чи виконайте мініпроект «Українські дослідник / дослідниця природи, які змінили світ».

**7** Опишіть, до чого призведе недотримання правил безпеки під час проведення експериментів.

- Школярки голосно обговорюють класні новини, коли вчитель пояснює правила безпеки під час проведення хімічних дослідів

- Учень та учениця вирішили провести власний експеримент із хімічними речовинами, допоки вчителька відволіклася на пояснення матеріалу іншим п'ятикласникам і п'ятикласницям.

- «Не біда! Тільки нікому не кажи», — попросив один учень іншого, коли під час лабораторної роботи з біології розбилося предметне скельце

**8** **ПРАКТИЧНЕ ЗАЯТТЯ**  
**«Ознайомлення з джерелами інформації природничого напрямку»**

**Завдання 1.** Ознайомтеся зі змістом різних довідкових видань: енциклопедії, довідника, визначника чи наукового інтернет-порталу. Дізнайтеся, хто їх створював. Прочитайте стислий опис про це видання, який, як правило, розміщений на перших сторінках друкованих видань чи на головній сторінці інтернет-ресурсу.

**Завдання 2.** Знайдіть у цих довідкових виданнях тлумачення запропонованого вчителем / учителькою або однокласником / однокласницею наукового терміна, поняття або явища. Обговоріть цю інформацію в групі або парі.

**9** З'ясуйте, якими вимірювальними приладами користуються у вашому домі. Підготуйте мапу думок про те, чи потрібні ці вимірювальні прилади в родині і чи можна без них обійтися.

# ДОСЛІДЖУЄМО ТІЛА, РЕЧОВИНИ, ЯВИЩА



**Які властивості мають тіла й речовини та як це пов'язане з їхньою будовою?**

- Стани речовин: твердий, рідкий і газоподібний
- Чисті речовини й суміші
- Поширення речовин у природі

**Які зміни відбуваються з тілами й речовинами?**

- Механічні, теплові, світлові, звукові явища
- Поняття сили та енергії
- Явища у природі й житті людини

## §8 Тіла природні й рукотворні, живої і неживої природи. Фізичні характеристики тіла, їхнє вимірювання



Пригадаймо, поміркуймо

Що називають тілом?

Наведіть приклади тіл живої та неживої природи.

Чи замислювалися ви про те, звідки взялася вода чи як створений комп'ютер? Усе в нашому світі або природне, або виготовлене / створене людиною.

Ви вже знаєте з курсу «Я досліджую світ», що будь-який предмет або організм називають **тілом**. У природі їх дуже багато. Тіла, які людина створила власними руками, називають **рукотворними**.

**Речовина** — це те, з чого складається тіло. Наприклад, залізний цвях — це тіло, а залізо — речовина, обручка —



Мал. 8.1. Золото та тіла з нього



**Мал. 8.2.** Тіла живої природи

це тіло, а золото — речовина. На малюнку 8.1, *а-г* зображені тіла, які створені з однієї речовини — золота.

Тіла можуть бути утворені з однієї речовини або великої кількості речовин, як-от тіла живої природи. На малюнку 8.2, *а-в* зображені тіла живої природи.

Людина протягом усього часу свого існування використовує продукти природи, зокрема для харчування та поповнення організму вітамінами. Багато живих істот споживають фрукти й овочі: моркву, авокадо, виноград, огірки. Люди також додають вижимки цих природних продуктів у ліки, шампуні, креми й лосьйони для шкіри. Такі косметичні та лікарські засоби є рукотворними.

Однак низка тіл живої та неживої природи має певні фізичні характеристики: довжину, ширину, об'єм, масу. Скажімо, у кожного / кожної з нас можна виміряти зріст за



**Мал. 8.3.** Лінійка — це приклад вимірювального обладнання



**Мал. 8.4.** Таким термометром вимірюють температуру повітря на вулиці

допомогою спеціальної лінійки, дізнатися про нашу вагу, розміри ніг, рук, пальців, температуру тіла тощо.

Для вимірів використовують спеціальне обладнання: лінійки (мал. 8.3), терези, термометри (мал. 8.4), метрові стрічки тощо.

Явища природи також мають свої характеристики. Згадаймо прогноз погоди. Зазначають швидкість вітру (5 метрів на секунду), середню температуру (+9 градусів) та інші показники.



**Опорні точки.** Будь-який предмет чи організм називають тілом. Усі тіла складаються з речовин. Тіла, створені за участю людини, називають рукотворними.

### Запитання для повторення

1. Що називають тілами? Наведіть приклади.
2. Що таке речовини? Наведіть приклади.
3. Які тіла називають рукотворними? Наведіть приклади.
4. Які фізичні характеристики ми використаємо, щоб описати улюблену чашку?

## §9 Дослідження фізичних властивостей речовин. Властивості повітря і води



Пригадаймо, поміркуймо

Пригадайте, що ви знаєте про повітря з курсу «Я досліджую світ».

Як ви можете довести наявність повітря?

Ви вже знаєте, що будь-який предмет складається з однієї або кількох речовин. У природі речовини можуть перебувати в таких станах: **твердому, рідкому й газоподібному**. Ці стани називаються **агрегатними**. На малюнку 9.1, а показано агрегатні стани води у природі та їхню залежність від температури (мал. 9.1, б).

Вода — безбарвна рідина. Кольору їй надають речовини або тіла, які в ній перебувають. Вода, що практично не містить домішок та не проводить електричний струм, називається **дистильованою**. На малюнку 9.2 на с. 36 ви можете побачити, як змінюється колір води в різних природних ситуаціях.



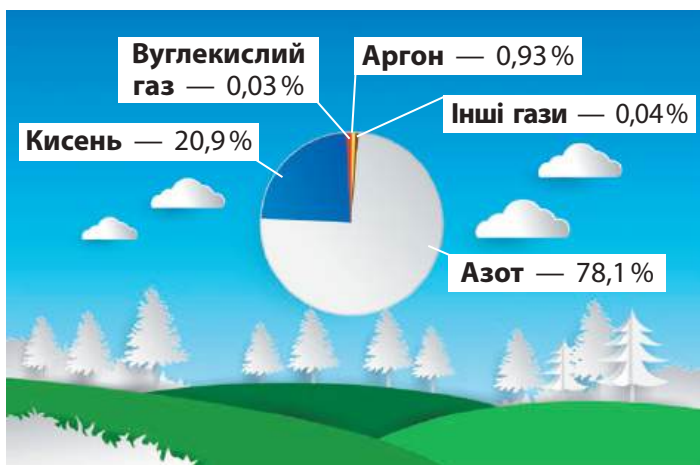
**Мал. 9.1.** Агрегатний стан води (а) та залежність його від температури (б)



**Мал. 9.2.** Колір води в природі: зеленуватий колір води в болоті (а), прозорий колір води в гірській річці (б), рожевий колір в озері на Херсонщині (в)

Вода є основною речовиною водної оболонки нашої планети — **гідросфери**. А повітря як суміш газів є основним компонентом газової оболонки планети — **атмосфери**. Повітря складається з великої кількості речовин (азоту, кисню, вуглекислого газу, аргону та інших речовин), тобто це суміш газів. На малюнку 9.3 показано вміст основних компонентів повітря.

### Склад повітря



**Мал. 9.3.** Уміст основних компонентів повітря

Без сумніву, повітря потрібне всім живим організмам (рослинам і тваринам). Склад повітря може змінюватися залежно від висоти. Так, наприклад, коли людина піднімається високо в гори або перебуває в літаку, часом їй важко дихати. Такий стан називається кисневим голодуванням.

Без води й повітря життя на планеті Земля неможливе. Тому вони потребують охорони й екологічно свідомого використання (мал. 9.4).



**Мал. 9.4.** Екологічну свідомість слід виховувати змалку



**Опорні точки.** У природі існує три агрегатні стани: твердий, рідкий і газоподібний. Вода — основний компонент гідросфери, повітря — атмосфери.

### Запитання для повторення

1. Які агрегатні стани речовин ви знаєте?
2. Наведіть приклади речовин, які вас оточують, і назвіть їхні агрегатні стани.
3. Чому будь-яка жива істота не може прожити без повітря та води?
4. *Робота в парі.* Якщо людина економить воду, не користується пластиковими пакетами, не викидає бездумно непотрібні ліки в унітаз, чи допомагає вона планеті в цілому? Обґрунтуйте свою думку. Чи вважаєте ви себе екологічно свідомою / свідомим? Чому?

## § 10 Частинки, із яких складаються речовини. Матеріали. Рух частинок речовини



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке тіло? Наведіть приклади.

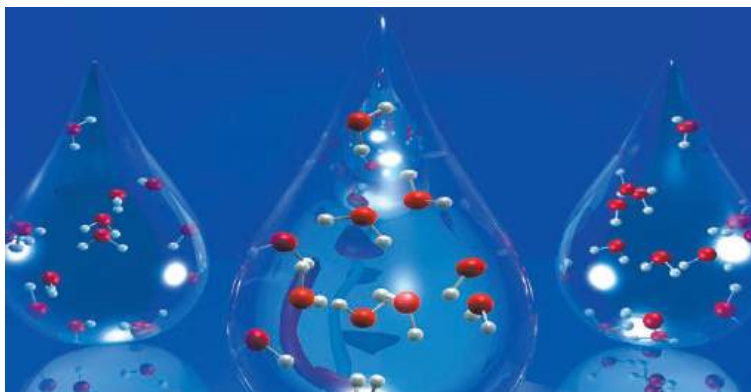
Що таке речовина? Наведіть приклади.

Які ви знаєте агрегатні стани речовин?

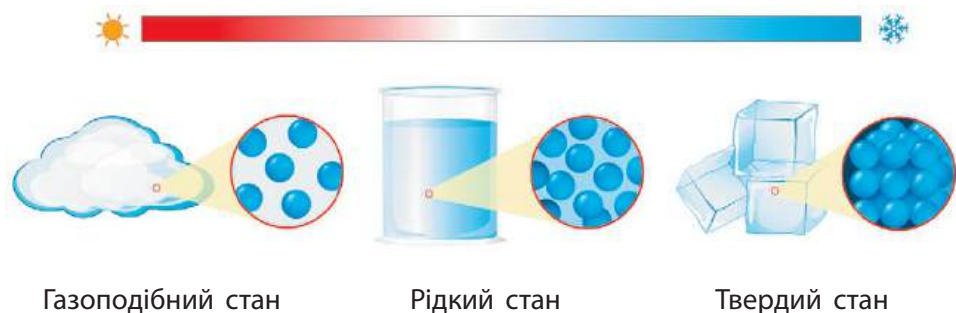
На попередніх заняттях ви дізналися, що будь-який предмет, який нас оточує, є тілом, і він складається з речовин. Тоді ж із чого складається речовина?

Більшість речовин складаються з молекул. **Молекула** — це найменша частинка речовини, що зберігає хімічні властивості цієї речовини. Своєю чергою, кожна молекула складається з атомів. **Атом** — це найменша хімічно неподільна частинка речовини. На малюнку 10.1 зображена краплина води, її молекули та атоми, із яких вона складається.

Залежно від агрегатного стану тіла, молекули всередині цього тіла можуть перебувати на різних відстанях. Так, у твердому стані молекули перебувають дуже близько одна від одної,



Мал. 10.1. Краплина води та її будова



Газоподібний стан

Рідкий стан

Твердий стан

**Мал. 10.2.** Відстань між молекулами в різних агрегатних станах води

і вони майже не рухаються. У рідкому стані відстань між молекулами збільшується. У газоподібному кожна молекула перебуває на великій відстані одна від одної, а всередині газу або пари молекули можуть рухатися достатньо інтенсивно (мал. 10.2).

Для виготовлення будь-якого виробу потрібні матеріали. Тож для того, щоб виготовити скляний вазон, необхідне скло, а для виготовлення столу — деревина. **Матеріал** — це те, із чого виготовляється будь-яке тіло.



**Опорні точки.** Кожне тіло складається з речовин, більшість речовин складається з молекул, а молекули — з атомів. Залежно від агрегатного стану речовини, молекули можуть перебувати на різній відстані одна від одної.

### Запитання для повторення

1. Що таке речовина? Наведіть приклади різних речовин.
2. Що таке молекула? Атом?
3. Як рухаються молекули в різних агрегатних станах?
4. *Робота в групі.* Намалюйте навчальний плакат на тему «Агрегатні стани речовин» і презентуйте його в класі. Як ви вважаєте, чи допоможе цей плакат краще засвоїти матеріал щодо агрегатних станів? У чому його переваги?

## § 11 Розчини в природі і побуті. Дифузія. Використання тіл, речовин і знань про їхні властивості



### Пригадаймо, поміркуймо

Що таке речовини? Наведіть приклади різних речовин.  
У яких агрегатних станах перебувають названі вами речовини?

Із курсу початкової школи ви вже знаєте, що **розчин** — це однорідна суміш речовин, які рівномірно розподілені між молекулами іншої речовини. У природі, скажімо, абсолютно чистої води не існує. Якщо у воді є нерозчинні частинки, вони роблять її непрозорою.

Усі речовини можна поділити на **розчинні** у воді та **нерозчинні**. Розчинні у воді частинки не можна побачити неозброєним оком, а нерозчинні, навпаки, будуть осідати на дні або плавати на поверхні (мал. 11.1).

Розчинів навколо нас дуже багато: морська вода, сік із фруктів, лікарські препарати, лосьйони тощо. Людина використовує різноманітні розчини в повсякденному житті:



**Мал. 11.1.** Розчин із розчинними і нерозчинними частинками

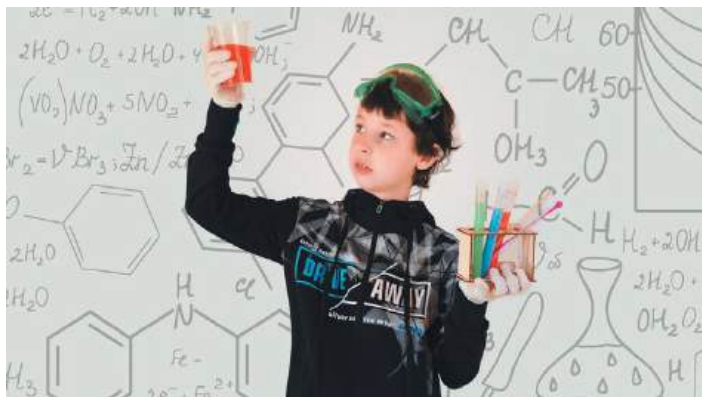


**Мал. 11.2.** Крапля фарби у воді

у медицині (спиртовий розчин йоду), у харчовій промисловості (яблучний оцет), текстильній промисловості (барвники для надання певного кольору тканинам) та в інших сферах.

Коли ви малюєте картину, то використовуєте фарби різного кольору. А, щоб очистити пензлик, опускаєте його у воду. Майже миттєво вода змінює свій колір. Це свідчить про те, що частинки фарби почали рівномірно поширюватися у воді (мал. 11.2). Таке явище називають **дифузією**, тобто процесом взаємного проникнення частинок однієї речовини в іншу.

Майже все життя людина використовує тіла й речовини. Усі процеси життєдіяльності — від найпростіших організмів до людини — відбуваються за участю водних розчинів різних речовин. **Розчин** — це однорідна суміш речовин, які рівномірно розподілені між молекулами іншої речовини. Без розчинів не виникло б життя на нашій планеті. Поживні речовини переносяться по організму всіх живих істот лише в розчиненому вигляді. І цих речовин у розчині повинна бути певна кількість.



**Мал. 11.3.** Знання про тіла й речовини — це краще розуміння себе й світу навколо

Ми живемо у великому й складному світі. Та де б ми не перебували — на землі, під землею чи в космосі, удома чи на подвір'ї, у школі чи в музеї, — ми незмінно повинні пам'ятати, що знання про тіла й речовини та їхні властивості дають нам можливості безпечного буття (мал. 11.3).



**Опорні точки.** Розчин — це однорідна суміш речовин, які рівномірно розподілені між молекулами іншої речовини. Вода — найпоширеніший розчинник у природі. Залежно від розчинності у воді, речовини поділяють на розчинні і нерозчинні.

Дифузія — це процес взаємного проникнення молекул однієї речовини з-поміж молекул іншої.

## Запитання для повторення

1. Що таке розчин? Наведіть приклади розчинів.
2. Як поділяють речовини за розчинністю у воді?
3. Що таке дифузія? Чи можна зіткнутися із цим явищем у повсякденному житті? Де і коли? Наведіть приклади.

## § 12 Різноманітність явищ: механічні, теплові, світлові, звукові. Зв'язки між тілами, речовинами, явищами



### Пригадаймо, поміркуймо

Пригадайте, які явища природи ви вивчали в початковій школі.

Які явища природи ви спостерігали у вашій місцевості?

Ще за давніх часів люди почали збирати інформацію про світ навколо. Крім звичайної цікавості, у цьому була практична потреба: постійно виникала необхідність вижити й пристосуватись до мінливих умов навколишнього середовища.

Із власного досвіду ви вже знаєте, що у природі повсякчас відбуваються зміни: день / ніч, осінь / зима. Одні явища постійні (наприклад, дощ, сніг), а інші, навпаки, трапляються рідко (землетруси, виверження вулканів). Деякі явища сезонні, такі як відліт птахів у теплі краї.

Усі зміни, які відбуваються у природі, називають **природними явищами**. Їх можна поділити на хімічні, фізичні та біологічні. До **хімічних явищ** відносять такі процеси, унаслідок яких одна речовина перетворюється на іншу. Наприклад, горіння сірника, утворення компосту за допомогою мікроорганізмів під час гниття (мал. 12.1).



**Мал. 12.1.** Процес утворення компосту — органічних добрив, що утворилися внаслідок розкладання органічних речовин мікроорганізмами



**Мал. 12.2.** Біологічні явища: а — зв'язок немовляти з матір'ю, б — цвітіння квітів

**Біологічні явища** пов'язані насамперед із процесами, що відбуваються у світі живих організмів. Це приліт птахів навесні, запилення квітки, розмноження, ріст і розвиток живих організмів (мал. 12.2).



**Мал. 12.3.** Блискавка в небі

**Фізичні явища** — це явища, під час яких нові речовини здебільшого не утворюються, але форма й розміри їх можуть змінитися.

Із-поміж фізичних явищ можна виділити механічні (рух Землі навколо Сонця, падіння крапель дощу), теплові (танення снігу, кипіння води), світлові (блискавка (мал. 12.3), сяяння зорі), звукові (луна, дзвін), оптичні (веселка, полярне сяйво).

Щодня ми користуємося найрізноманітнішими електричними приладами і так звикли до їхньої роботи, що вкрай рідко цікавимося, як же працюють ці прилади. Та за кожним звичним

для нас процесом чи явищем стоїть велика наука. Скажімо, праска — це використання електричного струму (фізика), це досвід матеріалознавців (бо ми ж не хочемо спалити улюблені речі, тож подошва праски повинна бути виготовлена з певного матеріалу). А коли все ж таки подошва праски забрудниться, ми чистимо її, використовуючи знання з хімії (за допомогою певних хімічних олівців (мал. 12.4) чи розчинів). На таких прикладах починаєш розуміти, наскільки тіла, речовини та явища пов'язані між собою.



**Мал. 12.4.** Існують спеціальні хімічні олівці, за допомогою яких можна чистити металеві предмети, зокрема й подошву праски



**Опорні точки.** Усі зміни, що відбуваються в природі, називають природними явищами. Їх можна поділити на хімічні, фізичні та біологічні.

Тіла, речовини та явища тісно пов'язані між собою.

### Запитання для повторення

1. Що таке природне явище?
2. Які природні явища бувають?
3. Назвіть приклади фізичних явищ, які ви спостерігали в природі.
4. *Робота в парі.* Оберіть із-поміж побутового приладдя один прилад і поміркуйте, які галузі науки були застосовані під час його створення. У разі необхідності зверніться за допомогою до когось із дорослих чи старшокласників / старшокласниць.

## § 13 Механічні явища. Рух. Залежність руху від різних чинників



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке явище природи?

Наведіть приклади біологічних явищ.

Наведіть приклади хімічних явищ.

Давньогрецький учений Аристотель стверджував, що тіла рухаються лише тоді, коли на них діє якась сила. У попередніх параграфах ми познайомилися з різноманіттям явищ у природі.

До **механічних** явищ належить рух тіла, який вивчає розділ фізики — **механіка**. Також до них можна віднести падіння тіл на Землю (притягання тіл до Землі), рух літака, машин, людей, Землі навколо Сонця тощо (мал. 13.1).

До основних характеристик механічних явищ можна віднести **переміщення** тіла. Це пряма лінія (відрізок), що з'єднує початкове й кінцеве положення тіла (відрізок АВ на мал. 13.2).

Переміщення характеризується, зокрема, швидкістю, траєкторією, часом тощо.

**Траєкторія** — це лінія, яку описує тіло в просторі (мал. 13.3 а або пунктирна лінія між точками А і В на мал. 13.2). Інакше кажучи, це лінії, по яких рухалися тіла.



Мал. 13.1. Приклади механічних явищ

**Шлях** — це довжина траєкторії, відстань, яку тіло пододало під час механічного руху (мал. 13.3 б).

**Швидкість** — це фізична величина, що показує, яку відстань долає фізичне тіло за певну одиницю часу.

Усі ці характеристики між собою математично пов'язані такою формулою:

$$\text{швидкість} = \frac{\text{шлях}}{\text{час}}, \text{ або } V = \frac{S}{t}$$

де  $S$  — шлях, який проходить тіло (вимірюється в міліметрах (мм), сантиметрах (см), метрах (м), кілометрах (км)),

$t$  — проміжок часу, за який тіло проходить певний шлях (вимірюється в секундах (с), хвилинах (хв), годинах (год)),

$V$  — власне швидкість (вимірюється в м/с, км/год тощо).

Отже, **механічний рух** — це зміна положення тіла чи його частин у просторі з часом. Якщо тіло не змінює свого положення, воно називається нерухомим, перебуває у стані спокою. При зміні положення тіло стає рухомим.

Коли рухоме тіло описує пряму лінію, такий рух називають **прямолінійним** (мал. 13.3 а), а якщо тіло описує криву лінію, то рух називають **криволінійним** (мал. 13.3 б).



**Мал. 13.2.** Приклад переміщення тіла з однієї точки в іншу



**Мал. 13.3.** Траєкторія та шлях на прикладі польоту літака

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

Першими фізичними величинами, які почала використовувати людина, були відстань і час. Різні народи вимірювали відстані різними одиницями: лікоть, ярд, фут, політ стріли. Згодом виникла необхідність у застосуванні якоїсь універсальної, зрозумілої для всіх одиниці виміру довжини. Такою одиницею став **метр**, і ця одиниця застосовується й зараз у більшості країн світу.

Для відліку часу спочатку люди відштовхувалися від змін дня й ночі, пір року тощо. Так виникли такі одиниці часу, як **рік, місяць, тиждень, доба**, а згодом **година, хвилина, секунда**.

Щоб усі фізики й фізикині світу мали можливість зрозуміти для всіх представляти результати своїх вимірювань, почали використовувати одні й ті ж самі одиниці. Так з'явилася Міжнародна система одиниць, або Система інтернаціональна (СИ).



**Опорні точки.** До механічних явищ належить рух тіла, який вивчає розділ фізики — механіка. До основних характеристик механічних явищ можна віднести переміщення тіла, що визначається, зокрема, швидкістю, траєкторією, часом тощо. Власне механічний рух — це зміна положення тіла чи його частин у просторі з часом.

### Запитання для повторення

1. Які явища належать до механічних? Наведіть приклади.
2. Що таке переміщення тіла?
3. Що таке швидкість? Шлях? Траєкторія?

## § 14 Теплові явища. Нагрівання й охолодження тіл. Зміни агрегатного стану речовини (на прикладі води)



### Пригадаймо, поміркуймо

Пригадайте, чим хімічні явища відрізняються від фізичних. Наведіть приклади фізичних явищ.

Слова тепло / холод, світло / темно ми неодмінно пов'язуємо із Сонцем. Адже Сонце — найбільше джерело тепла і світла для всього живого на Землі. Наш організм чудово реагує на дію тепла або холоду, тож наше тіло може стати хорошим об'єктом для дослідження. Наприклад, зануривши руки у воду, температура якої нижча за температуру нашого тіла, ми відчуваємо прохолоду. А коли вода гаряча, ми відсмикуємо руку.

Джерела тепла можна поділити на **природні** (сонячне тепло, термальні води (мал. 14.1), теплі течії, енергія Землі) та **штучні** (спалювання дров, вугілля, торфу, нафти, газу).

Явища, пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл, називають **тепловими явищами**. Випаровування води, пароутворення, плавлення, кипіння — це приклади теплових природних явищ (мал. 14.2 на с. 50).

Різні джерела тепла здатні по-різному нагрівати тіла. Ступінь нагрівання тіл або речовин називається **температурою**.

Як вам відомо, усі речовини складаються з найдрібніших частинок — молекул і атомів. У різних агрегатних станах речовин відстань між цими частинками різниться. Теплові



**Мал. 14.1.** Термальні води в селі Косино, що на Закарпатті



**Мал. 14.2.** Випаровування води (а) і кипіння (б) — приклади теплових природних явищ

явища пов'язані саме зі зміною швидкості руху цих частинок. Чим швидше вони рухаються, тим вищою є температура тіла, і навпаки.

Частіше за все температура вимірюється у **градусах Цельсія** (так звали відомого швейцарського науковця, який запропонував цю шкалу для вимірювання температури). Для позначення одиниці здавна застосовується символ  $^{\circ}\text{C}$ .

Нині ми в градусах Цельсія вимірюємо температуру води, повітря за вікном, а також температуру нашого тіла. Для цього застосовуються різні **термометри** (або градусники) — прилади для вимірювання температури.



**Опорні точки.** Явища, пов'язані з нагріванням і охолодженням тіл, називають тепловими явищами. Ступінь нагрівання тіл або речовин називається температурою. Частіше за все температура вимірюється у градусах Цельсія за допомогою спеціальних приладів — термометрів.

### Запитання для повторення

1. Які явища називаються тепловими?
2. Наведіть приклади природних та штучних джерел тепла.
3. Що таке температура?
4. Для чого використовуються термометри?

## § 15 Звукові явища. Звук: джерела і приймачі, поширення і відбивання. Звук і слух



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке механічний рух?

Згадайте, що таке швидкість.

Світ звуків — багатий, розмаїтий світ, що безперервно змінюється. Спів птахів, грім, шум дерев, дощу, моря, протікання крану, скрип дверей... Можна навести багато прикладів звукових явищ. Тому виникає логічне запитання: а що таке звук?

**Звук** — це коливання (ритмічний рух, похитування з одного боку в інший, назад і вперед, зверху донизу) частинок у повітрі, рідинах, твердих тілах. Поширення звукових коливань називається **звуковою хвилею**. Швидкість поширення звуку в повітрі — 331 м/с, у воді — 1500 м/с, всередині сталі — 6000 м/с.

Кількість звукових коливань за секунду називається **частотою**. Одиниця частоти — **герц (Гц)**. Комар видає звуки з частотою до 10 000 Гц, а кажан — до 200 000 Гц. Людське вухо найкраще сприймає звуки, що мають частоту від 1000 до 4000 Гц. Тіло, що своїм коливанням створює звук, є джерелом звуку.

Від джерела звуку звукова хвиля рівномірно поширюється в усі боки, як від камінця, кинутого у воду, йде хвиля на водній поверхні. Звукова хвиля може огинати невеликі перешкоди. У рідко посадженому



**Мал. 15.1.** У рідко посадженому лісі звук поширюється добре



**Мал. 15.2.** Не варто довго слухати гучну музику в навушниках! Це негативно впливає на слух!

лісі (мал. 15.1 на с. 51) звук поширюється добре, проте гірше, ніж на відкритій місцевості. Якщо перешкоди значні — стіни, скелі, паркан, — звукова хвиля відбивається від них.

Переважна більшість людей сприймає звукові хвилі завдяки органам слуху, які називаються вуха. Саме слух, тобто здатність чути, дає можливість сприймати звуки за допомогою вух.

Вуха є своєрідними хвилевловлювальними апаратами. Вуха перетворюють звукові сигнали таким чином, що людський мозок сприймає ці сигнали як звук.

Звук може бути як нашим помічником, так і підступним ворогом. Наприклад, нечутний людським вухом звук невідрегульованого електромотора здатний спричинити головний біль, носову кровотечу, порушення роботи серця. А коли слухати досить довго гучну музику в навушниках, можна частково чи загалом утратити слух (мал. 15.2). Тож бережімо себе!



**Опорні точки.** Звук — це коливання частинок у повітрі, рідині, твердих тілах, яке поширюється у вигляді звукових хвиль. Ми сприймаємо звукові хвилі за допомогою спеціальних органів слуху — вух.

### Запитання для повторення

1. Що таке звук? Наведіть приклади звуків у природі.
2. За яких умов звук поширюється максимально добре? Поясніть, чому так відбувається.

## § 16 Світло: джерела і поширення. Способи орієнтування на місцевості за Сонцем



### Пригадаймо, поміркуймо

Наведіть приклади фізичних явищ.

Пригадайте, які ви знаєте джерела звуку.

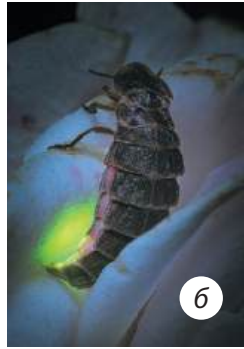
Ми живемо у світі різноманітних світлових явищ: міраж, полярне сяйво, веселка, блискавка, мерехтіння зір. Власне світло, його властивості та закони вивчає наука **оптика**.

Однак що ж таке світло? **Світло** — це та частина випромінювання, яку сприймають органи зору багатьох живих істот. Завдяки світлу ці живі істоти можуть орієнтуватися в просторі, вистежувати здобич, шукати прихисток тощо.

У природі існують тіла, що водночас із теплом випромінюють і світло. Вони є **джерелами світла**. Сонце, свічка, зорі, багаття, електрична лампочка... Ці тіла називають **гарячими джерелами світла**. Є також **холодні джерела світла**, наприклад деякі медузи, риби, бактерії, полярне сяйво. Світло поширюється від джерела прямолінійно навсібіч. Воно не може проникати через непрозорі предмети. Доказом цього є утворення тіні.

Залежно від походження, розрізняють **природні й штучні** (створені людиною) джерела світла. Природні джерела світла — це Сонце, зорі, розпечена лава, полярне сяйво (мал. 16.1 а на с. 54), деякі світні об'єкти з-поміж тварин і рослин (глибоководна каракатиця, радіолярія, світні бактерії, світлячки (мал. 16.1 б на с. 54), — яскраві цятки світла, які можна побачити теплої літньої ночі в лісовій траві).

Штучні джерела світла — вогнище, свічки, оливні та газові лампи, електричні лампи тощо. Щоб створити ці штучні



**Мал. 16.1.** Природні джерела світла: полярне сяйво в Норвегії (а), світлячок на квітці (б)

джерела, людина доклала зусиль. Таким чином вона прагнула задовольнити ті чи ті власні потреби (наприклад, освітлення помешкань або територій).

Приймачі світла — це пристрої, які змінюють свої властивості через дію світла та за допомогою яких можна виявити світлове випромінювання. У приймачах світлова енергія перетворюється на інші види енергії (електричну, хімічну, механічну).

Приймачі світла нам добре відомі. Це насамперед очі живих істот, фотоелементи (застосовують у системах охорони, матрицях цифрових фотоапаратів), фотохімічні приймачі світла (фотоплівка, фотопапір), сонячні батареї. Останні перетворюють енергію сонячних променів на теплову чи електричну енергію (мал. 16.2).



**Мал. 16.2.** Майже 30 тис. родин в Україні вже встановили на дахах сонячні батареї

Кожній людині слід пам'ятати, що недостатнє або надлишкове освітлення є шкідливими для здоров'я. Із-поміж усього — може часто виникати головний біль, із часом утрачатиметься зір. А ще неправильне освітлення негативно впливає на нервову систему людини.

Із давніх часів за Сонцем чи Полярною зіркою люди орієнтувались на місцевості, тобто

визначали місце свого перебування чи напрямок подальшого руху. При орієнтуванні за Сонцем ураховується те, що в найвищій точці воно перебуває над лінією горизонту опівдні. Для більшої частини північної півкулі та для наших широт у цей час воно завжди буває на півдні, і тінь від різних предметів падає на північ. Якщо сонячного дня поспостерігати за довжиною тіні від жердини, устромленої в землю, то виявиться, що найкоротша тінь о 12 годині за місцевим часом у північній півкулі часу і буде направлена на північ. Лінія, проведена в напрямку тіні з півдня на північ, називається **полуденною лінією**, або **лінією меридіана**. Лінії, розміщені перпендикулярно до неї, укажуть, де схід, а де захід (мал. 16.3).



**Мал. 16.3.** Визначення за Сонцем сторін світу



**Опорні точки.** Оптика — наука про світло, його властивості та закони. Джерела світла — це тіла, що водночас із теплом випромінюють світло. Залежно від походження, розрізняють природні і штучні джерела світла.

### Запитання для повторення

1. Що називається світлом?
2. Наведіть приклади світлових явищ.
3. Які ви знаєте штучні джерела світла? Де їх використовують?
4. *Індивідуальна робота.* Знайдіть у додаткових джерелах інформації матеріал про світні об'єкти з-поміж тварин чи рослин. Чому вони світяться? Напишіть коротке оповідання або казку про пригоди вашого героя. Проілюструйте свій твір та презентуйте його подрузі / друзі.

## § 17 Поняття сили та енергії. Пристрої для перетворення сили (прості механізми)



Пригадаймо, поміркуймо

Пригадайте методи вивчення природи.

У природі існує величезна кількість взаємодій, які відбуваються під дією різних сил. Під поняттям «**сила**» розуміють механічну силу — як фізичну величину, а також силу людини — як фізичну якість.

Коли йдеться про силу людини, мається на увазі її здатність долати зовнішній опір або перешкоджати його дії за допомогою м'язових напружень, наприклад, під час переміщення тіла. Характер силових зусиль залежить від маси, яка переміщується, та від швидкості її переміщення. Збільшуючи масу тіла, яка переміщується у просторі, ми тим самим збільшуємо величину силових зусиль (наприклад, підняття штанги (мал. 17.1) вимагає більшої сили, ніж підняття стільця).



**Мал. 17.1.** Підняття штанги вимагає чималої сили

Але як сила пов'язана з енергією? **Енергія** — це здатність якогось тіла виконувати певну роботу (як-от підняття штанги) або бути джерелом тієї сили, що виконуватиме роботу. У цьому випадку ми говоримо про те, що тіло або система частково втрачають енергію на виконання певних дій, спрямованих на інші тіла чи предмети.

Коли тіло змінює своє розташування відносно інших тіл, ми говоримо, що тіло рухається. Отже, **рух** — це зміна положення тіла відносно інших тіл у просторі з часом.

На всі тіла, і на нас самих, постійно діє **сила тяжіння**. Це сила, із якою до себе притягує Земля.

Сила тяжіння відіграє дуже важливу роль для життя на Землі. Саме завдяки цій силі Земля має атмосферу, відбуваються припливи чи відпливи в океанах, у людей і деяких тварин міцні скелети.

Під час взаємодії тіл виникає **сила тертя**, яка перешкоджає переміщенню одного тіла відносно іншого. До прикладу, вам треба зрушити з місця крісло (мал. 17.2). У цьому разі сила тертя виникає між підлогою і ніжками крісла. Тому перемістити крісло виявляється не так просто.

Людина у процесі свого розвитку придумала низку простих механізмів, за допомогою яких вона може піднімати й переміщувати тіла (як, власне, й наше крісло). **Прості механізми** — це пристрої, які дозволяють виконувати роботу, докладаючи невеликих зусиль та змінюючи напрямок дії сили на зручний для людини. Наприклад, такий пристрій, як блок (колесо, що обертається навколо своєї осі і має жолобок для мотузки чи каната), дає можливість регулювати силу під час підйому важкої бочки (мал. 17.3). А, використовуючи важіль, ми маємо змогу підняти вантаж, набагато важчий за нас самих. Головне — знайти точку опори.

Основні прості механізми подаються на мал. 17.4 на с. 58.

Як ми бачимо на малюнках, прості механізми — це певні знаряддя праці. За їхньою допомогою люди навчилися будувати піраміди, церкви та інші споруди, переміщувати великі й важкі предмети, такі як кам'яні брили, дерев'яні колоди і стовпи.



**Мал. 17.2.** Аби перемістити крісло, треба насамперед подолати силу тертя



**Мал. 17.3.** Блок і його застосування



**Мал. 17.4.** Приклади простих механізмів: блок (а), важіль (б), коловорот (в), клин (г), похила площина (д), гвинт (е)



**Мал. 17.5.** Колодязь у селі Великі Сорочинці на Полтавщині

Різні прості механізми по-різному використовуються. Навіть у наш час, коли панують високі технології. Скажімо, принцип коловороту все ще застосовують для піднімання води в сільських колодязях України (мал. 17.5). А за допомогою похилої площини котять або пересувають важкі вантажі на будівництвах.



**Опорні точки.** Рух — це зміна положення кого- чи чого-небудь у процесі переміщення, коливання, обертання тощо. Під час взаємодії тіл виникає сила тертя.

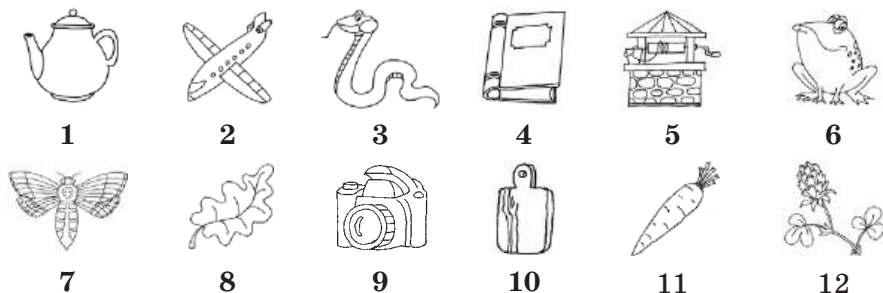
Сила тяжіння — це сила, із якою Земля притягує до себе будь-яке тіло. Прості механізми — це пристрої, які дозволяють виконувати роботу, докладаючи невеликих зусиль та змінюючи напрямок дії сили на зручний для людини.

### Запитання для повторення

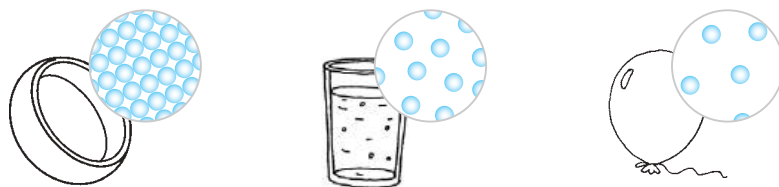
1. Що таке рух?
2. Коли виникає сила тертя? Наведіть приклади.
3. Які ви знаєте прості механізми?
4. Де можна застосувати прості механізми в повсякденні?

## Моя практична діяльність до теми 2

- 1** *Робота в парі.* Розгляньте зображення тіл природи та рукотворні тіла. Один / одна з вас назве номери тих зображень, що належать до тіл природи, а інший / інша — номери тих, що є рукотворними тілами. Оцініть знання свого партнера / своєї партнерки щодо роботи в парі.



- 2** Розгляньте малюнок. Зверніть увагу на розташування частинок у речовинах. Назвіть, які агрегатні стани зображені на малюнку.



- 3** Поясніть із погляду науки смисл вислову «носити воду в решеті».
- 4** У повсякденному житті ми іноді не помічаємо деяких фізичних явищ. Наприклад, хтось відкрив флакон із парфумами, і ми, навіть перебуваючи на великій відстані від парфумів, відчуємо цей запах. Піднімаючись сходами до своєї квартири, ми можемо відчути запах смажених пиріжків. Ми опускаємо в склянку з гарячою водою пакетик із чаєм і навіть не помічаємо, як заварка забарвлює воду в чашці.



Дайте відповіді на запитання.

- Яке фізичне явище об'єднує всі приклади, наведені вище?
- Поясніть причини його виникнення.

**5 Розв'яжіть задачу.** 1953 року конструкторами Харківського заводу транспортного машинобудування (нині завод імені В. О. Малишева) було спроектовано вантажний тепловоз ТЕ 3. Він розвивав максимальну швидкість до 100 км/год. Скільки часу потрібно було такому тепловозу, щоб проїхати з Харкова до Києва, якщо він їхав із середньою швидкістю 57 км/год? Відстань між цими містами становить 456 км.

**6** Ігор грав у настільний теніс разом зі своєю однокласницею Вікою. В одній із подач кулька сильно вдарилась об стіл, у результаті чого деформувалась. Удома Ігор вирішив виправити деформовану кульку й опустив її в склянку з гарячою водою.

- Чому хлопчик для вирішення проблеми взяв саме гарячу воду, а не холодну?
- Чи змінилась відстань між молекулами повітря, що містяться в кульці, коли її опустили в гарячу воду?

**7 Розв'яжіть задачу.** Відстань між домом і школою становить 720 м. Марина рухається зі швидкістю 30 м/хв. Скільки всього часу витрачає дівчинка, щоб дійти до школи, а після уроків повернутися додому?

**8** Батько звертається до доньки, яка виконує творчу роботу й при цьому слухає гучну музику. «Доню, тобі не заважає така чутна музика? Ти ж оглухнеш!». На це дівчинка відповідає: «Дякую, тату, я вже поїла!».

- Що сталося з дівчинкою? Що спричинило втрату нею слуху?
- Як варто дбати про свій слух?

## Експеримент

«Дослідження ролі повітря  
в поширенні звуку»

Потрібно дотримуватися правил безпеки під час проведення дослідницької чи експериментальної роботи!

## Дослід 1

Дослідіть роль повітря в поширенні звуку. Для цього вам знадобляться будильник та дві пластмасові посудини. Вони мають бути більшими за будильник, однак повинні накладатися одна на одну. При цьому між їхніми стінками має залишатися простір.

**Завдання 1.** Увімкніть будильник і послухайте, як він дзвенить. Визначте, на якій найбільшій від нього відстані ви чуєте звук.

**Завдання 2.** Обережно накрийте будильник однією посудиною. Повторіть спостереження і зафіксуйте максимальну відстань, на якій чути дзвін будильника. Чи змінилося його звучання?

**Завдання 3.** Не знімаючи першої посудини, накрийте будильник іще однією посудиною. Чи змінилося тепер звучання будильника?

**Завдання 4.** Поміркуйте, чому звучання будильника змінювалося, і спробуйте пояснити причину помічених змін.

Робота в парі або групі.

## Дослід 2

Візьміть келихи і налейте в них трохи води. Змочіть у воді вказівний палець і коловими рухами проведіть, не сильно притискаючи, по вінцю келихів. Через певний час ви почувете, що від келиха лине звук. Поясніть, чому виникає звук.





11

Прочитайте уривок із поеми «Княжна» Тараса Шевченка і дайте відповіді на запитання.

Зоре моя вечірняя,  
Зійди над горою,  
Поговорим тихесенько  
В неволі з тобою.

Розкажи, як за горою  
Сонечко сідає.  
Як у Дніпра веселочка  
Воду позичає.

- Назвіть оптичні явища, про які йдеться в уривку.
- У додаткових джерелах знайдіть інформацію про основні кольори веселки, а також про те, як називається сукупність цих кольорів.
- Наведіть приклади, де ще можна спостерігати веселку.

12

Прочитайте текст і дайте відповідь на запитання.

Природа надала людині прекрасний оптичний інструмент — око. На внутрішній поверхні ока утворюється оптичне зображення. Воно сприймається людиною як зоровий образ. Але можливості ока обмежені. Очі бачать тільки ті предмети, які розташовані безпосередньо перед ними на порівняно близькій відстані, і не можуть розрізнити окремих деталей далеко розташованих предметів. Око не бачить у темряві.

Оптичні прилади, створені людиною, надзвичайно розширили можливості бачити світ. Деякі з них дають змогу спостерігати за процесами, колись недоступними для людства. Ці прилади застосовуються в побуті, різних галузях науки і техніки, використовуються для дослідження далеких об'єктів тощо.

Використовуючи додаткові джерела інформації, назвіть науки, у яких використовують оптичні прилади, та вкажіть назви цих приладів.

# ДІЗНАЄМОСЯ ПРО ЗЕМЛЮ І ВСЕСВІТ



### Яку будову має планета Земля?

- Зовнішні оболонки Землі
- Природа і спостереження за нею
- Материки на глобусі й карті

### Як рухається наша планета та що слід знати про Сонце й Місяць?

- Основні характеристики
- Земля — планета, що змінюється
- Значення науки, техніки й технологій для пізнання природи

## § 18 Будова Земної кулі та методи її вивчення



### Пригадаймо, поміркуймо

Яким чином науковці та науковиці дізнаються про явища, які відбувалися багато сотень років тому?

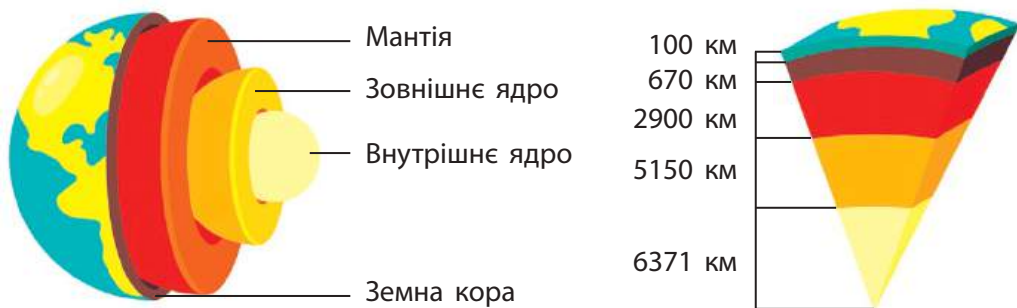
Яку форму має наша планета?

Що знаходиться під землею?

На сьогодні в науці панує думка, що Земна куля складається із твердого внутрішнього ядра, рідкого зовнішнього ядра, мантії та земної кори (мал. 18.1).

Достеменно невідомо, що являє собою внутрішнє ядро. Проте завдяки вивченню його властивостей можна сказати, що це важка металева куля розміром трохи меншим за Місяць. Навколо внутрішнього ядра в постійному русі перебуває зовнішнє ядро. Метали в його складі перебувають у рідкому (розплавленому) стані.

Щоб зрозуміти, як виглядає мантія, достатньо уявити розплавлену до неймовірної температури, близько  $+2200^{\circ}\text{C}$ , гірську скелю. Саме вона проривається назовні крізь земну кору



Мал. 18.1. Внутрішня будова Землі



**Мал. 18.2.** Робота в підземній шахті



**Мал. 18.3.** Буріння свердловин

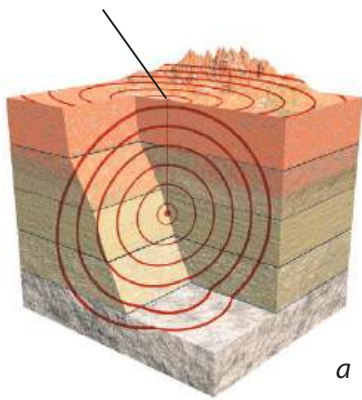
під час виверження вулканів. Верхні шари мантії тверді, вони ковзають по її розплавленій частині і разом із земною корою утворюють тверду оболонку Землі — **літосферу**.

Земна кора є найтоншою серед усіх інших. Її температура комфортна для життя живих організмів. Проте, починаючи з глибини приблизно 30 км, ця температура поступово зростає в середньому на 3°C кожні 100 м.

Для того, щоб отримати інформацію про внутрішню будову Землі, науковці й науковиці використовують низку різноманітних методів. Наприклад, досліджують підземні гірські шахти (мал. 18.2), бурять свердловини (мал. 18.3), вивчають перебіг деяких природних явищ.

Корисні копалини, що видобувають у шахтах, не лише є цінною сировиною, але й можуть розказати про процеси, що відбувались у земній корі сотні тисяч і мільйони років тому. Спеціальні методи дослідження дозволяють визначити їхній історичний вік і дізнатися про живі організми, котрі мешкали в доісторичних епохах.

Точка епіцентру землетрусу



**Мал. 18.4.** Сейсмічні хвилі в напрямку від епіцентру землетрусу (а) та їхнє зображення на міліметровому папері сейсмографічної машини (б)

Одним із методів дослідження будови Земної кулі є буріння свердловин. Для цього використовують спеціальний бур, здатний піднімати на поверхню глибинні зразки порід і мінералів. Досі вченим удалося досягнути глибини 12 262 м завдяки бурінню Кольської надглибокої свердловини.

Для глибинного аналізу використовують метод сейсмічних хвиль, які виникають у земній корі та мантії Землі внаслідок землетрусів. Науковці й науковиці обчислюють швидкість проходження цих хвиль у товщі планети, що дозволяє визначити кількість шарів усередині Земної кулі та їхню щільність (мал. 18.4 а).

Легенько покладіть руку на товщу води. Подивіться, як навколо з'являються хвилі. Щось подібне відбувається і у внутрішніх оболонках Землі. Побачити це складно, але надчутливі датчики фіксують такі коливання та будують спеціальні графіки (мал. 18.4 б). Саме ці дослідження дозволяють прогнозувати землетруси.

## ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

Є різні припущення щодо того, із чого складаються та якими є шари Землі. Наукові теорії розробляють учені-геофізики та геофізикині на основі даних, які вони отримують за допомогою різних методів досліджень. Одним із таких методів є метод буріння надглибоких свердловин. Відповідно до даних таблиці, з упевненістю можна говорити, що на сьогодні людство проникло вглиб Землі на більше ніж 12 тис. метрів!

| Місце | Назва свердловини               | Роки буріння | Глибина, м |
|-------|---------------------------------|--------------|------------|
| 3     | Берта Роджерс                   | 1973–1974    | 9 583      |
| 2     | КТБ-Оберпфальц                  | 1990–1994    | 9 900      |
| 1     | Кольська надглибока свердловина | 1970–1990    | 12 262     |



**Опорні точки.** Земна куля складається з твердого внутрішнього ядра, рідкого зовнішнього ядра, мантії та земної кори. Внутрішню будову планети досліджують за допомогою методів буріння свердловин, видобутку корисних копалин із шахт та вивчення сейсмічних хвиль.

## Запитання для повторення

1. Які оболонки входять до складу внутрішньої будови Землі?
2. Про що можна дізнатися, застосовуючи метод сейсмічних хвиль?
3. Яку інформацію отримують науковці та науковиці під час дослідження глибинних зразків гірських порід?
4. *Робота в парі або групі.* Створіть із пластиліну чи модельної глини макет внутрішньої будови Землі. Проведіть конкурс на кращий макет, залучивши вчительський колектив, батьківство або старшокласників / старшокласниць.

## § 19 Зовнішні оболонки Землі: гідросфера, літосфера, атмосфера



### Пригадаймо, поміркуймо

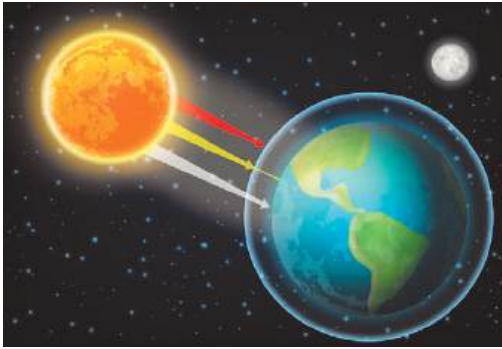
Із якою із внутрішніх оболонок Землі ми постійно контактуємо? Які властивості води ви знаєте?

У попередньому параграфі ви ознайомилися з внутрішніми оболонками Землі і вже дещо знаєте про літосферу. Однак, окрім літосфери, до зовнішніх оболонок нашої планети відносять гідросферу та атмосферу.

**Літосфера** — це тверда оболонка Землі, яка складається із земної кори та частини верхньої мантії. Вона є джерелом видобутку мінеральних ресурсів, що забезпечують людину паливом, будівельними матеріалами, дорогоцінним камінням, сировиною для виготовлення багатьох сплавів та хімічних речовин. У поверхневих шарах літосфери, у земній корі, живуть безліч живих організмів: бактерії, гриби, комахи тощо.

**Атмосфера** — повітряна оболонка Землі. З усіх відомих людству планет лише Земля має сприятливу для життя атмосферу. Бо саме атмосфера утримує й перерозподіляє вологу та тепло на земній поверхні, захищає її від шкідливого ультрафіолетового випромінювання Сонця (мал. 19.1) та є своєрідним щитом від астероїдів та метеоритів — малих небесних тіл. Коли «з неба падає зірка», в атмосфері згорає черговий метеорит. Це працює так: метеорити на великій швидкості входять в атмосферу — виникає потужна сила тертя. Метеорити нагріваються і згорають. Дуже великі метеорити можуть згорати не повністю. Тоді вони падають на землю у вигляді каменів зі сплаву металів і мінералів.

До **гідросфери** належать усі океани, моря, річки, озера, льодовики, підземні води та інші води нашої планети.



**Мал. 19.1.** Процес поглинання атмосферою Землі ультрафіолетових променів Сонця

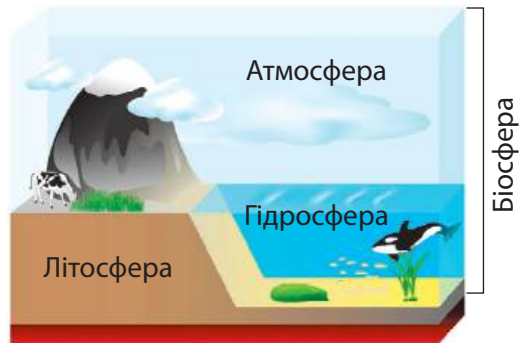


**Мал. 19.2.** Утворення грозових хмар в атмосфері Землі

Із курсу «Я досліджую світ» ви вже, напевно, знаєте, що все живе зародилося у воді. Саме тому основну частину живих організмів складає вода.

Вода — універсальний розчинник. Більшість рідин, без яких ми не уявляємо свого існування, є розчинами (кров, сік, йод, оцет). Важливою властивістю води, як ви вже знаєте, є перебування її в трьох агрегатних станах: твердому, рідкому та газоподібному. Вода в газоподібному стані, у вигляді пари, перерозподіляється атмосферою та є чинником формування погоди на Землі (мал. 19.2).

Усі зовнішні оболонки Землі постійно взаємодіють між собою завдяки природним процесам, що відбуваються на планеті. Варто зазначити, що науковці та науковиці виділяють ще одну зовнішню оболонку — **біосферу** (мал. 19.3), «живу» оболонку Землі. Межі



**Мал. 19.3.** Біосфера та її складові

біосфери збігаються з межами поширення живих організмів та об'єднують між собою гідросферу, верхні шари літосфери та нижні шари атмосфери.

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

Українська наука багата на вчених, які змінювали світ. **Володимир Вернадський**, відомий природознавець, один із засновників Української академії наук та перший її очільник. **Петро Заріцький**, знаний вітчизняний географ, який вивчав мінерали та багатство корисних копалин України. **Єлизавета Матвієнко**, відома українська геологиня, яка вела розвідку родовищ корисних копалин України та все життя вивчала гідро- та літологію.



**Опорні точки.** До зовнішніх оболонок нашої планети належать гідросфера, літосфера та атмосфера. Літосфера — тверда оболонка Землі, атмосфера — повітряна оболонка, гідросфера — водна оболонка. Біосфера — «жива» оболонка Землі, яка об'єднує всі три зовнішні оболонки.

### Запитання для повторення

1. З чого складається літосфера?
2. Назвіть об'єкти, що входять до складу гідросфери.
3. У чотири посудини налита різна за якістю вода: 1) із міського ставка; 2) із підземної скважини; 3) із гірського озера; 4) із-під крану. Яка за порядком посудина містить найчистішу воду, а яка найбруднішу? Відповідь обґрунтуйте.

## § 20 Гідросфера, її склад і зміни. Стани й розподіл води на Землі



Пригадаймо, поміркуймо

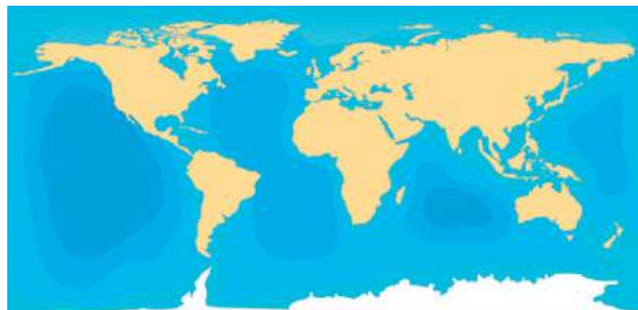
Що називається океаном?

Як вода потрапляє в атмосферу?

Чому морська вода не придатна для пиття?

Ви вже знаєте, що до складу гідросфери входять усі моря та океани, вода в атмосфері та води суходолу. Розгляньмо кожну із цих складових.

Сукупність усіх океанів, морів, заток та проток, що омивають суходіл, називають **Світовим океаном** (мал. 20.1). До вод Світового океану входять Тихий океан, Атлантичний океан, Індійський океан, Північний Льодовитий океан, а віднедавна стали виділяти ще й Південний океан, що омиває Антарктиду.



Індійський океан



Південний океан



Північний Льодовитий океан



Атлантичний океан



Тихий океан

**Мал. 20.1.** Світовий океан омиває материки Землі



**Мал. 20.2.** Колообіг води в природі

Вода в атмосфері перебуває здебільшого в газоподібному та рідкому станах. Її шлях починається з поверхні Землі, коли вода під дією тепла випаровується з водойм. Водяна пара піднімається вгору, формує хмари, охолоджується та знову падає на землю у вигляді дощу, снігу чи граду і стікає назад до водойм.

Сукупність усіх цих процесів називають **колообігом води в природі** (мал. 20.2).

До вод суходолу відносять води рік, озер, боліт, льодовиків, штучних водойм, каналів та підземні води. Найбільш якісними та доступними для пиття є підземні води. Водопроникні шари гірських порід відіграють роль фільтрів. Тому, коли вода просочується на значні глибини, вона стає дуже чистою і цінною.

Провідні компанії, які продають воду, працюють над видобутком якісної сировини. Для цього вони пробурюють потужні свердловини і за допомогою спеціальних насосів викачують воду.

Розподіляється вода на земній поверхні нерівномірно. Найбільше її об'єму припадає на солоні води Світового океану. Прісна вода складає лише 2,5 % від загального обсягу води, який існує на нашій планеті. Більше половини цього обсягу перебуває у вигляді льодовиків та снігових шапок гір. Солоня вода не придатна для вживання, а кліматичні умови континентів не завжди є сприятливими для живлення потужних річок чи озер. Саме тому від нестачі прісної води страждають багато країн світу (мал. 20.3).

Міжнародна спільнота занепокоєна таким станом справ і сприяє втіленню багатьох проєктів, пов'язаних із очищенням та захистом водних об'єктів планети. Серед них такі: очищення замулених річок та озер, побудова водосховищ, очисних станцій, нових трубопроводів, пропаганда економного використання водних ресурсів та виготовлення екологічних мийних засобів, що не забруднюють воду.



**Мал. 20.3.** У багатьох країнах світу вода — великий дефіцит

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

За добу в середньому людина отримує близько двох літрів води. За 50 років життя кожен / кожна з нас випиває в середньому 40 тонн води!



**Опорні точки.** До вод Світового океану входять Тихий океан, Атлантичний океан, Індійський океан, Північний Льодовитий океан та Південний океан, що омиває Антарктиду. До вод суходолу відносять води рік, озер, боліт, льодовиків, штучних водойм, каналів та підземні води.

### Запитання для повторення

1. Що називають гідросферою?
2. Що називають колообігом води в природі?
3. Наведіть приклади водних об'єктів суходолу.

## § 21 Атмосфера, її склад і зміни. Властивості повітря



### Пригадаймо, поміркуймо

Що таке атмосфера?

Які живі організми живуть в атмосфері?

Чи було б життя на нашій планеті без цієї повітряної оболонки? Чому?

Земна атмосфера — це складна суміш газів. Оскільки її нижня межа проходить по поверхні Земної кулі, то ми живемо «на дні» повітряного океану. Верхню межу визначити неможливо, умовно її обмежують висотою 2 000 — 3 000 км.

Атмосфера має шарувату будову. Кожний шар вирізняється за щільністю повітря, умістом водяної пари, температурою, хімічним складом тощо.

Умовно в атмосфері виділяють такі шари: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера та екзосфера (мал. 21.1). Людина живе у **тропосфері**. Саме тут відбуваються звичні для



Мал. 21.1. Склад земної атмосфери

нас природні явища, формується погода, літають літаки та повітряні кулі. Температура повітря в тропосфері знижується в середньому на  $6^{\circ}\text{C}$  через кожний кілометр висоти. Тому за бортом літака, навіть у літню спеку, температура повітря нижча за нуль.

Над тропосферою розташовується **стратосфера**. Характерною її особливістю є підвищений уміст озону. На висоті близько 20–30 км розташовується озоновий шар Землі, що затримує найбільш шкідливу частину ультрафіолетового спектра. Завдяки цьому живі організми на планеті можуть існувати в комфортних для себе умовах.

У стратосфері догорає переважна більшість метеоритів, що потрапляють на планету з космосу. Тут свою роботу виконують метеозонди (мал. 21.2), які за допомогою автоматичного управління фіксують показники тиску, вологості та температури. Спеціальні відеоприлади в метеозондах здатні фіксувати атмосферні явища та надсилати дані до метеорологічних центрів.

**Мезосфера** — шар атмосфери між стратосферою та термосферою на висоті 50–80 км. Тут відбувається значне зниження температури, яка сягає  $-90^{\circ}\text{C}$ .

На висоті близько 80–90 км починається **термосфера**. Саме в цьому шарі відбувається різке підвищення температури, і на висоті 200 км може перевищувати  $1500^{\circ}\text{C}$ . Сонячна активність нагріває розріджене повітря, а сила земного тяжіння навіть на значній висоті все ще утримує його в межах земної атмосфери.



**Мал. 21.2.** Метеозонд у розібраному вигляді



**Мал. 21.3.** Горюча речовина та джерело запалювання — необхідні умови горіння

Взаємодія магнітного поля нашої планети з космічним випромінюванням сильно іонізує повітря, що спричиняє оптичне явище в термосфері, яке ми називаємо **полярним сяйвом**.

На висоті близько 800 км міститься екзосфера. Її верхня межа сягає 3000 км над поверхнею Землі, та поступово вона переходить у відкритий космос.

**Повітря** — це суміш газів, із яких складається атмосфера Землі. Ідеться насамперед про азот, кисень, аргон, вуглекислий газ та інші гази.

Повітря має низку властивостей:

- 1) розширюється під час нагрівання;
- 2) стискається під час охолодження;
- 3) тепле повітря легше від холодного;
- 4) заповнює всі порожнини та потрапляє в ґрунт і воду;
- 5) не має запаху, смаку та кольору.

Усі ці властивості роблять повітря важливим компонентом існування живої природи. Адже будь-який організм на планеті Земля не здатний вижити без нього. Чисте повітря — це запорука здоров'я людини та профілактика багатьох захворювань дихальної системи. Саме тому так важливо контролювати та обмежувати викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Також повітря, точніше, наявність у ньому кисню, — це необхідна умова горіння. Крім цього, має бути горюча речовина (дерево, папір, бензин, газ тощо) та джерело запалювання (наприклад, сірники), щоб відбулося нагрівання до температури займання (мал. 21.3).

При горінні виділяється велика кількість теплоти, яку людина навчилася використовувати для власних побутових і промислових потреб. А ще під час горіння виділяється світло, і часто цей процес супроводжується утворенням полум'я.

Здавна вогонь був хорошим помічником для людей. Ним обігрівали домівки, із його допомогою готували їжу та освітлювали приміщення. Крім цього, вогонь відлякував диких звірів.

Однак слід пам'ятати, що вогонь може стати ворогом у випадках, коли не дотримуватися простих правил безпеки:

- ніколи не грайтеся сірниками та запальничками. Цими речами повинні користуватися виключно дорослі;
- не вмикайте електроприлади без батьків;
- перед прогулянкою перевіряйте, чи вимкнені всі електроприлади в домі. Якщо ні, повідомте про це дорослих;
- не купуйте та не використовуйте піротехнічні засоби (пітарди, салюти, бенгальські вогні, феєрверки). Це може завдати шкоди вашому життю та здоров'ю. Пам'ятайте, що застосовувати їх за призначенням можна лише дорослим за умови детального вивчення інструкції.



**Опорні точки.** В атмосфері виділяють такі шари: тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу та екзосферу. Повітря — це природна суміш газів, із яких складається атмосфера Землі. Наявність у повітрі кисню — необхідна умова процесу горіння.

### Запитання для повторення

1. У якому із шарів атмосфери живе людина?
2. Яку важливу функцію виконує озоновий шар?
3. Що таке повітря? Назвіть його властивості.
4. Сформулюйте правила безпечного поводження з вогнем.

## § 22 Погода і спостереження за нею



### Пригадаймо, поміркуймо

Які погодні явища ви знаєте?

Для чого потрібно прогнозувати погоду?

Люди завжди спостерігали за **погодою**. Адже з давніх-давен потрібно було щороку вирощувати врожай. Важливою вона була для військових у довгих походах чи моряків у багатомісячних плаваннях. Аналізуючи погодні умови, люди виявляли певні закономірності, за допомогою яких намагалися прогнозувати природні явища.

Так, наприклад, народні прикмети, які дійшли до сьогодні, свідчать, що:

- якщо осінь була дощовою, то й майбутня весна буде такою ж;
- коли рано випав осінній сніг, слід чекати на ранню весну;
- холодна зима з тріскучим морозом — до спекотних літніх днів.

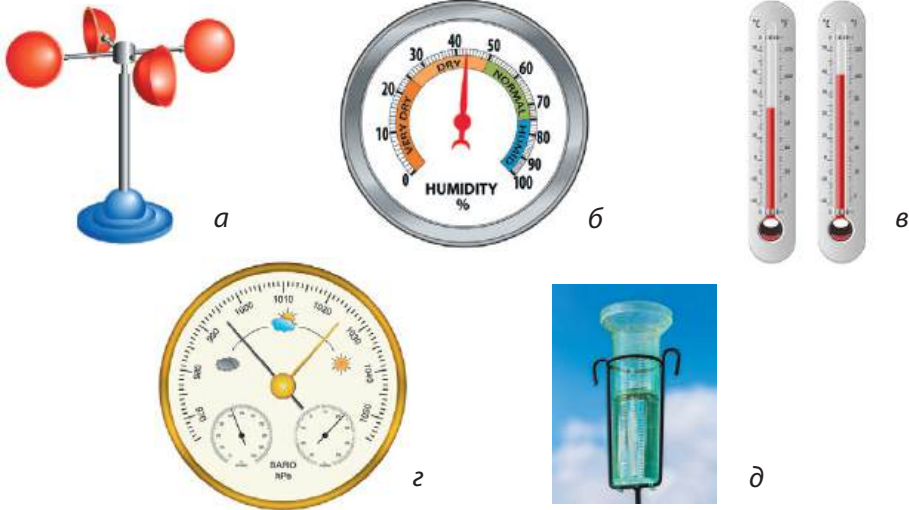
Багато народних прикмет і нині допомагають передбачати майбутні зміни в погоді. До того ж, аби спрогнозувати ці зміни, досить зважати на явища, які відбуваються в конкретний



**Мал. 22.1.** Класична метеостанція

момент навколо. Скажімо, якщо вранці над водою згущується туман або з'являється білуватий серпанок, то день буде ясним. А коли посилюється до вечора вітер, скоріш за все, ранок буде похмурим із низькими важкими хмарами.

Сьогодні існують новіші методи для прогнозу погоди. Найчастіше це місцеві метеостанції (мал. 22.1), що мають вигляд



**Мал. 22.2.** Метеорологічні прилади: анемометр (а), барометр (б), термометри з різними рівнями вимірювання температури (в), гігрометр (г), опадомір (д)

невеликого майданчика з різноманітними приладами: **анемометром** — для визначення швидкості руху повітря, **барометром** — для вимірювання атмосферного тиску, **термометрами** — для вимірювання температури повітря та ґрунту, **гігрометром** — для вимірювання вологості речовини в газоподібному стані, **опадоміром** — для визначення кількості опадів за певний період тощо (мал. 22.2).

Для домашнього користування існують портативні метеостанції, що вимірюють показники погоди за допомогою спеціальних сенсорів (мал. 22.3). Проте такі метеостанції менш точні.



**Мал. 22.3.** Домашня метеостанція у вигляді зручного гаджета

Чому ж прогнозування погоди є таким важливим у сучасному світі? Річ у тім, що ефективна робота багатьох установ залежить від природних умов. Наприклад, здійснення авіа-, морських та інших транспортних перевезень неможливе без відповідних умов руху транспортних засобів. Саме тому прогнозування майбутніх кліматичних змін допомагає уникнути великих фінансових збитків.

А чи користуєтесь ви прогнозом погоди?

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

В Україні наземних метеорологічних станцій більше ніж 180, і всі вони працюють цілодобово 7 днів на тиждень. Розміщені ці станції далеко від автомагістралей і висотних споруд. Адже для отримання достовірної інформації про температуру повітря, атмосферний тиск, швидкість вітру тощо це — необхідна умова!



**Опорні точки.** Аналізуючи погодні умови, люди виявляють певні закономірності, за допомогою яких прогнозують природні явища. Це важливо для ефективної роботи багатьох установ і транспортного сполучення.

### Запитання для повторення

1. Які методи для прогнозу погоди існують на сьогодні?
2. Які прилади для спостереження за погодою ви знаєте? Чи користуєтесь якимись із них?
3. *Індивідуальна робота.* Напишіть есе на тему «Прогноз погоди за народними прикметами». Зверніться до додаткових джерел інформації, насамперед збірок українських фольклорних творів. Проаналізуйте ці збірки. Чи багато приказок, прислів'їв, загадок тощо присвячені погоді? Як ви гадаєте, чому?

## § 23 Літосфера. Склад земної поверхні



### Пригадаймо, поміркуймо

Яке значення літосфери в житті людини?

Пригадайте внутрішні оболонки Землі.

Із попередніх параграфів ви вже дізналися, що літосфера — це тверда оболонка Землі. Вона складається з верхньої частини мантиї та земної кори. Саме тому літосфера не є однорідною. Її верхні шари утворюють величезні блоки (літосферні плити) завтовшки до 100 км. Вони ніби плавають по розплавленій мантиї, то розходячись, то стикаючись одна з одною. Коли такі гіганти стикаються або розходяться, на земній поверхні утворюються гори, глибоководні жолоби та тріщини.

Людина безперервно контактує з літосферою. Верхній родючий шар земної кори забезпечує нас необхідними продуктами рослинного походження, а земні надра є багатим джерелом корисних копалин. **Корисні копалини** — це утворення земної кори, які людина застосовує для своїх потреб. До них відносять мінерали й гірські породи (мал. 23.1). Різниця між мінералами полягає в тому, що мінерали — це однорідні тіла, які складаються з однієї речовини (золото, кварц, польовий шпат, слюда, кам'яна сіль, алмаз та ін.), а гірські породи — це сполучення кількох мінералів. Наприклад, граніт складається з трьох мінералів: кварца, слюди, польового шпату. Розмаїття мінералів і гірських порід зумовлене насамперед різними



Серпентиніт



Граніт



Флюорит



Мармур

**Мал. 23.1.** Різноманітність гірських порід

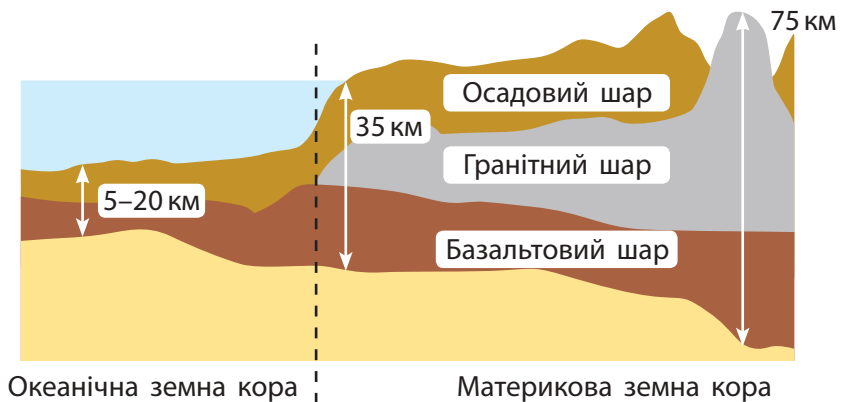
причинами їхнього утворення. Ідеться про тиск, температуру, вологість тощо.

Так, **магматичними** називають породи, утворені з магми. У земну кору або на її поверхню вона потрапляє з мантиї через глибокі тріщини та розломи. До таких порід відносять базальт, польовий шпат, лабрадорит, пемзу тощо.

**Осадові породи** утворюються на поверхні земної кори. Вони виникають у результаті осідання речовин на дні водойм або нагромадження на суходолі. Це такі мінерали та гірські породи, як галька, бурштин, вапняк тощо.

**Метаморфічні породи** утворюються тоді, коли змінюються умови їхнього залягання порівняно з тими, у ході яких вони утворилися. Наприклад, пісковики під дією значної температури та тиску перетворюються на кварцит. Широко використовуються в будівництві також гнейси та мармур.

Раніше відносний вік гірських порід визначали за тим місцем, де залягає той чи той шар або пласт у земній корі та за допомогою вивчення залишків вимерлих рослин і тварин. Сучасні методи базуються на хімічному аналізі гірських порід. Вони набагато точніші та дозволяють установити їхній абсолютний вік.



**Мал. 23.2.** Склад земної кори

За своїм складом земна кора, як і мантія, не є однорідною (мал. 23.2). Під Світовим океаном залягає океанічна кора, що складається з двох шарів гірських порід: осадового та базальтового. А під великими континентами розташовується материкова кора, що складається з трьох шарів гірських порід: осадового, гранітного і базальтового. Максимальна потужність океанічної кори досягає 15 км, тоді як материкова кора може сягати товщини 70 км.

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

- Алюміній — це найпопулярніший елемент у земній корі.
- Приблизно 250 мільйонів років тому територія міста Нью-Йорк (США) розташовувалася на екваторі, і це була пустеля. Слід зазначити, що пустельний пісок і донині зберігся в породах під одним із районів міста, який зветься Мангеттен.
- Землетруси на планеті Земля відбуваються приблизно 500 тисяч разів на рік. Люди відчувають лише п'яту їхню частину.



**Опорні точки.** Літосфера не є однорідною. Її верхні шари утворюють величезні блоки (літосферні плити) завтовшки до 100 км. Сучасні методи дослідження гірських порід базуються на їхньому хімічному аналізі.

### Запитання для повторення

1. Які особливості літосфери?
2. Що таке корисні копалини?
3. Які ви знаєте гірські породи? Чим вони відрізняються між собою?
4. *Індивідуальна робота.* Оберіть один мінерал і, використовуючи додаткові джерела інформації, проаналізуйте його. Чи застосовується він у промисловості? Чим він корисний людям? Чи є перспективи для подальшого його вивчення? Чому? Намалюйте цей мінерал.

## § 24 Форми рельєфу та способи його зображення



### Пригадаймо, поміркуймо

Чи звертали ви колись увагу на нерівності земної поверхні? Висловіть свої припущення щодо походження таких нерівностей.

Якщо з багатоповерхівки поглянути на місто, то ми побачимо, що деякі будівлі розташовані на пагорбах, а деякі нижче — у низинах. Саме такі нерівності земної поверхні й утворюють **рельєф**.

Рельєф є важливим чинником у формуванні місцевого клімату. Наприклад, на рівнинах температура більш рівномірно розподіляється по поверхні. Вони добре прогріваються сонцем, а температурні коливання відчуються слабо. У горах нижчий тиск і температура. Вологі морські потоки повітря здатні затримуватися вершинами, що спричиняє значну різницю температури сусідніх територій. Саме тому будь-які, навіть мінімальні, зміни рельєфу здатні впливати на мікроклімат місцевості.

Які ж чинники впливають на формування рельєфу?

**1. Поверхневі текучі води.** Вода як речовина має значну густину. Ця властивість допомагає на своєму шляху розмивати великі масиви гірських порід. Рух поверхневих вод може утворювати річкові долини, яри та каньйони (мал. 24.1).

**2. Рух льодовиків.** Льодовики — це багаторічні природні накопичення льоду на земній поверхні (мал. 24.2). Тонни цього льоду сповзають зверху вниз у гірських системах або поширюються на рівнинах у напрямі зменшення висоти. Рухаючись, вони згладжують земну поверхню та навіть скельні виступи на ній, залишаючи за собою рівнини.



**Мал. 24.1.** Каньйон річки Дністер (Україна)



**Мал. 24.2.** Рівнини Льодовика Ватнайокулл (Ісландія)

**3. Сила вітру.** Вітер — це сукупність горизонтальних рухів повітря відносно земної поверхні. Зазвичай швидкість переміщення вітру невелика, однак його багаторічна робота призводить до зміни та руйнування гірських порід і мінералів. У результаті цього утворюються дивні форми рельєфу: кам'яні гриби, арки, дюни з піску тощо (мал. 24.3).

Поверхневі текучі води, рух льодовиків та сила вітру — це **зовнішні чинники формування рельєфу**.

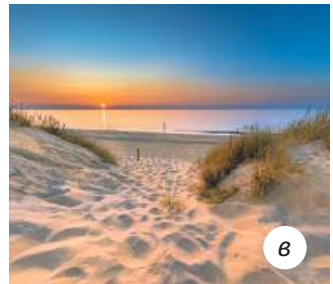
До **внутрішніх чинників формування рельєфу** відносять рух літосферних плит і вулканічну діяльність. Із попереднього параграфа ви вже знаєте, що літосферні плити — це



а



б



в

**Мал. 24.3.** Дивакуваті форми рельєфу, спричинені роботою вітру: кам'яні гриби (а), арки (б), дюни (в)

## Пангея



**Мал. 24.4.** Так виглядав давній надматерик Пангея

великі тверді блоки літосфери. Згідно з уявленнями науковців та науковиць, літосферні плити перебувають у постійному русі. Вони можуть стикатися між собою, насуватися або підсуватися одна під одну. Такий рух, звичайно, дуже повільний, проте внаслідок цих процесів формуються рельєфні форми планетарних масштабів. Наприклад, давній надматерик Пангея (мал. 24.4), що існував близько трьохсот мільйонів років тому, унаслідок руху літосферних

плит розпався, утворивши менші за розмірами материки.

Під час зсування плит утворюються гори, а коли плити розходяться, розпечена магма через розломи виливається на поверхню, твердне й утворює масштабні за розмірами океанічні хребти.



**Опорні точки.** Рельєф утворюють нерівності земної поверхні. Сам рельєф суттєво впливає на формування місцевого клімату, зокрема такі чинники, як поверхневі течії води, сила вітру та рух льодовиків.

## Запитання для повторення

1. Що називають рельєфом? Що формує рельєф?
2. Які чинники впливають на утворення рельєфу?
3. Назвіть зовнішні та внутрішні чинники формування рельєфу.
4. *Робота в парі.* Створіть постер чи плакат на тему «Рельєф нашої місцевості». Опишіть, які переваги в тому, що ваш рельєф саме такий. Поміркуйте, яким би могло бути ваше життя, якби ви жили на території з іншим рельєфом. Що б змінилося у вашому повсякденні? Поділіться своїми думками з партнером / партнеркою в парі.

## § 25 Способи зображення Землі



### Пригадаймо, поміркуймо

Які методи дослідження природи ви знаєте?

Що називається моделлю?

Потреба в наочному зображенні земної поверхні виникла, коли люди вперше почали мандрувати й освоювати нові території. Такі зображення дозволяли легко орієнтуватися на місцевості, знаходити потрібні об'єкти, уникати небезпеки або навіть робити стратегічні плани проведення воєнних дій. Перші зображення Землі були у вигляді **малюнків** — пейзажів. Із роками пейзажі змінювалися, тому люди зрозуміли неефективність такого способу. Тоді малюнки змінилися на карти.

**Карта** — це зменшене, узагальнене зображення поверхні Землі. Перевагою карти над малюнком є те, що вона дозволяє охопити великі території, математично точно визначити відстані між об'єктами та відобразити особливості рельєфу.

Існують різні види карт. **Фізичні карти** (мал. 25.1 на с. 88) показують форми рельєфу. На них відображають моря, річки, гори тощо.

**Політичні карти** відображають кордони держав. Різними кольорами на них позначають, наприклад, країни світу.

**Кліматичні карти** показують особливості клімату певних територій, максимальні або мінімальні показники температури різних пір року, напрями руху постійних або змінних вітрів тощо.

**Економічні карти** відображають важливі господарства на певній території: заводи, електростанції, приватні підприємства, агрокомплекси та ін.

Максимально точно зобразити об'єкти на карті дозволяє масштаб. **Масштабом** називають число, яке показує,



**Мал. 25.1.** Фізична карта України



**Мал. 25.2.** Глобус Землі

у скільки разів зменшено зображення поверхні порівняно з її справжніми розмірами.

Основним недоліком карт є те, що вони містять деякі спотворення поверхні Землі. Такі спотворення виникли в результаті того, що Земля має круглу форму, а карти зображають її поверхню у вигляді плоского зображення. Саме тому ще одним ефективним способом зображення Землі став глобус.

**Глобус** — це куляста модель Землі або іншої планети (мал. 25.2). Вона демонструє природу, рельєф суходолу та морського дна. Для зручності науковці та науковиці виділяють кілька понять, за допомогою яких легко орієнтуватися на картах та глобусі.

- **Північний і Південний полюси світу** — дві уявні точки на глобусі, де подовжена до нескінченності вісь обертання Землі.

- **Екватор** — уявне коло, проведене на поверхні Землі на рівній відстані від обох полюсів. Є лінією початку відліку географічних координат широти (мал. 25.3).

- **Нульовий меридіан** — уявна лінія, що з'єднує полюси Землі та є лінією початку відліку географічних координат довготи. Прийнято вважати нульовим Гринвіцький меридіан, який отримав свою назву завдяки Гринвіцькій обсерваторії,

розташований в одному з районів Лондона (Велика Британія).

На фізичному глобусі зображені гори та рівнини, ліси та пустелі, усі водойми, а також нанесені їхні назви. Він демонструє вигляд нашої планети з космосу. Традиційно, глобус відтворює також кут нахилу земної осі та є чудовим зразком демонстраційного матеріалу.

**План місцевості** — це зменшене деталізоване зображення невеликої ділянки, виконане за допомогою умовних знаків та отримане в результаті безпосередніх вимірювань на місцевості (мал. 25.4). Такі знаки дозволяють відобразити стратегічно важливі споруди, природні та штучні водойми, лісові насадження, дороги, мости та інші об'єкти відносно невеликих розмірів.

Поряд із традиційними способами зображення Землі, активно застосовуються й сучасні: фотознімки, аерофотознімки та космічні знімки. Фотознімок — це всім відома звичайна фотографія. Аерофотознімки (знімки з висоти) використовують як основу для оновлення планів місцевості, створення електронних карт, пошуку географічних об'єктів тощо (мал. 25.5 на с. 90). Космічні знімки допомагають створювати бази даних географічних інформаційних систем. Спеціальні



**Мал. 25.3.** Схема розміщення опорних ліній системи координат (екватор, Північний та Південний полюси, Земна вісь)



**Мал. 25.4.** План місцевості з маршрутом із однієї точки в іншу



**Мал. 25.5.** Поле для гольфу. Знімок із дрону



**Мал. 25.6.** Лісові пожежі в Австралії. Вигляд із космосу

комп'ютерні програми дають змогу моделювати й прогнозувати природні явища та їхні наслідки. За допомогою космічних знімків також відстежують рух морських суден та в багатократному збільшенні навіть фіксують певні події (мал. 25.6).



**Опорні точки.** Карта — це зменшене, узагальнене зображення поверхні Землі. Існують політичні, економічні, фізичні та інші карти. Глобус — куляста модель Землі або іншої планети. Він демонструє вигляд нашої планети з космосу. Важливим умінням є «читати» плани місцевості. Особливо для людей ХХІ століття, які люблять мандрувати світом.

### Запитання для повторення

1. Що називають картою?
2. Назвіть, які бувають карти.
3. Що таке глобус? Чим глобус відрізняється від карти?
4. Які об'єкти можна відобразити на планах місцевості?
5. *Робота в парі.* Попрацюйте з картою світу чи глобусом. Знайдіть на цій карті або глобусі екватор, полюси, півкулі, материки, океани. Якщо матимете змогу, порівняйте кілька різних карт. Чим вони відрізняються? Що в них спільного? Обговоріть свої висновки з партнеркою / партнером у парі. Оцініть свої знання та знання однокласника / однокласниці.

## § 26 Безпечні й небезпечні природні явища в гідросфері, атмосфері, літосфері



### Пригадаймо, поміркуймо

Що таке погода?

Якій зовнішній земній оболонці ми завдячуємо формуванню погоди?

Чому прогнозуванню погоди надають такого великого значення?

Зміни, які відбуваються в природі, називаються **природними явищами**. Є природні явища, які виникають незалежно від пори року. До них належать землетруси (мал. 26.1), вулканічна активність, зсуви, сонячні затемнення, схід та захід сонця, вітер, град, веселка, блискавка тощо. А є явища, які за умов звичайного клімату залежать від пір року. Наприклад, снігопад, ожеледицю та іній ми спостерігаємо переважно взимку; льодохід, відлигу й повінь — навесні; туман і заморозки — восени, а росу, засуху та пилові бурі — влітку.

Деякі природні явища трапляються лише в конкретних місцях. Наприклад, полярне сяйво можна спостерігати виключно в полярних районах, а міражі — здебільшого в пустелях.

Будь-яке природне явище має свій вплив на навколишнє середовище. Проте існують такі, що здатні завдавати непоправної шкоди: руйнувати будівлі, загрожувати життю й призводити до смерті людей. Такі природні явища називають небезпечними. До них відносять зсуви ґрунту,



Мал. 26.1. Руйнівні наслідки землетрусу

обвали, осипи, землетруси, град, зливи, ураганні вітри, смерчі, пилові бурі, посухи, повені, природні пожежі тощо. Скажімо, паводок на заході України 2020 року підтопив 9994 будинки, зруйнував 117 км та пошкодив 500 км автодоріг! А на Луганщині лісовими пожежами лише у 2020 році було знищено близько 50 га лісу!

Небезпечні природні явища, які здатні завдавати руйнівних наслідків та загрожувати життю й здоров'ю людини, називають **стихійним лихом**.

Про загрозу виникнення стихійного лиха служба з надзвичайних ситуацій повідомляє через радіомовні станції, мережу інтернет, телебачення або за допомогою гучномовця. Такі рекомендації треба уважно слухати та чітко дотримуватися необхідних дій. Адже це убезпечує життя людини!

(Більш докладно про це — у матеріалах до цього параграфа під QR-кодом на початку підручника.)



**Опорні точки.** Зміни, які відбуваються в природі, називають природними явищами. Небезпечні природні явища, або стихійні лиха, здатні завдавати руйнівних наслідків і великих матеріальних збитків, загрожувати життю та здоров'ю людини.

### Запитання для повторення

1. Які природні явища є небезпечними?
2. Наведіть приклади безпечних природних явищ.
3. Наведіть приклади природних явищ, що відбуваються в гідросфері.
4. *Робота в групі.* Створіть пам'ятку про те, як поводити себе в надзвичайних ситуаціях. Обговоріть ці матеріали зі своїми однокласниками / однокласниками.

## §27 Розвиток уявлень людини про Землю. Місце Землі в Сонячній системі



### Пригадаймо, поміркуймо

Яку форму має планета Земля?

Яке значення відіграє Сонце для нашої планети?

Що ви знаєте про Місяць?

Від початку свого існування люди намагалися осмислити, із чого складається світ. Саме тому в багатьох народів виникали міфи про те, у який спосіб улаштована наша планета та простір навколо неї.

У багатьох народів вірили у світове дерево, символічну модель світобудови. Тут світ — це власне дерево, гілки — небо, стовбур — земля, люди та тварини, а коріння — пекло (мал. 27.1).

Давньогрецька міфологія розповідає про титана, що на своїх плечах тримає Землю.

У кельтській міфології дерево Іггдрасіль пронизує всі 9 паралельних світів. У трьох верхніх світах живуть Боги, у трьох середніх — люди, а в трьох нижніх — померлі та нижчі істоти.

Народи Індії, Китаю та індіанського племені ленапе з Північної Америки вірили, що Землю тримає на собі велетенська черепаха (мал. 27.2).

Древні греки вірили, що Сонце — це бог Геліос, який щоранку підіймався зі східного моря та здійснював свій рух по небу.



**Мал. 27.1.** Світове дерево як символ єдності світобудови



**Мал. 27.2.** Уявлення світобудови в східних народів



**Мал. 27.3.** Пам'ятник  
Миколаю Копернику  
в Польщі

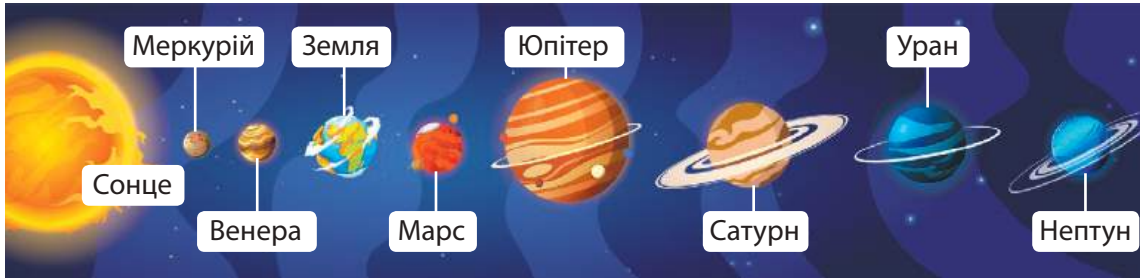
Дажбог та Хорс — Сонце та Місяць, в уявленні древніх слов'ян.

Більшість давніх народів уважали, що земля пласка. І лише в XVI ст. відомий португальський мандрівник Фернан Магеллан здійснив першу кругосвітню подорож, довівши тим самим, що Земля кругла.

Філософи й астрономи Стародавньої Греції досягли найбільших успіхів у спробі пояснити закономірності видимих рухів небесних тіл. Ще у II ст. н. е. Клавдій Птолемей у своїй роботі «Велика побудова» узагальнив досягнення астрономів Стародавньої Греції та запропонував теорію геоцентричної будови світу. Згідно з цією теорією, Земля — центр світу, а всі небесні тіла обертаються навколо неї.

У XVI ст. Миколай Коперник (мал. 27.3) обґрунтував геліоцентричну систему світобудови. Його теорія будується на тому, що центром світу є не Земля, а Сонце. Воно перебуває в центрі планетної системи, а Земля, разом з іншими небесними тілами, обертається навколо нього. Із подальшим розвитком астрономії було доведено істинність теорії Миколая Коперника.

Сьогодні відомо, що **Сонце** — це велика розпечена зірка сферичної форми. Її маса приблизно в 330 тисяч разів більша, ніж маса Землі. Завдяки цьому у Сонця потужне тяжіння — **гравітація**. Ця сила утримує навколо себе менші за розмірами небесні тіла: планети та їхні супутники, астероїди й комети. Вони перебувають у постійному русі навколо Сонця та навколо своєї осі. Траєкторію такого руху називають **орбітою**.



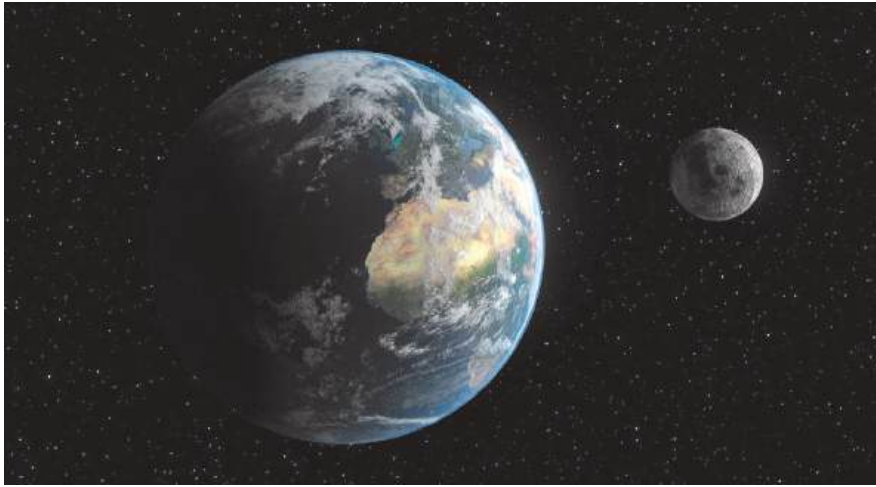
**Мал. 27.4.** Планети Сонячної системи

Відомо, що Земля входить до Сонячної планетарної системи (мал. 27.4). Від Сонця планети розташовані в такому порядку: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун. Перші чотири планети (Меркурій, Венера, Земля та Марс) відносять до планет **земної групи**. Вони мають відносно невеликі розміри, високу щільність та важке залізне ядро. Юпітер, Сатурн, Уран та Нептун — планети, які відносять до групи **газових гігантів**. Основною відмінністю гігантів від планет земної групи є великі розміри та менша щільність. Газові гіганти складаються переважно з газів і не мають твердої поверхні.

Земля — третя від Сонця планета Сонячної системи. Повне обертання навколо Сонця Земля здійснює за 365 днів 6 годин 9 хвилин. Для зручності це значення округлюють до 365 днів і називають **роком**.

Для нашої планети Сонце є джерелом енергії та тепла. Земля розташована на ідеальній відстані від нього — близько 150 млн км. Якби наша планета була розташована трохи ближче, то через нестерпно високі температури життя не могло б тут існувати. Натомість планети, які розташовані далі від Сонця, «замерзають» від холоду. Наприклад, температура на Сатурні становить близько  $-180^{\circ}\text{C}$ .

Навколо Землі постійно рухається її природний супутник — Місяць (мал. 27.5 на с. 96). Саме його ми бачимо на



**Мал. 27.5.** Місяць — природний супутник Землі. Вигляд із космосу

нічному небі. Місяць — найближче до Землі природне небесне тіло. Він став першим позаземним об'єктом природного походження, який відвідала людина.



**Опорні точки.** Миколай Коперник обґрунтував геліоцентричну систему світобудови, згідно з якою Земля обертається навколо Сонця. Сонце — це велика розпечена зірка сферичної форми. Усі планети Сонячної системи поділяють на планети земної групи і газових гігантів.

### Запитання для повторення

1. Як Землю уявляли давні народи?
2. Які планети входять до земної групи? До групи газових гігантів?
3. Що ви знаєте про Місяць?
4. *Робота в парі або групі.* Створіть із пластиліну, модельної глини чи інших матеріалів та предметів макет Сонячної системи. Проведіть конкурс на кращий макет, залучивши вчительський колектив, батьківство або старшокласників / старшокласниць.

## § 28 Руки Землі та їхні наслідки



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке земна вісь?

Скільки часу триває доба?

Які є пори року? Охарактеризуйте їх.

За скільки часу Земля здійснює повне обертання навколо Сонця?

Ви вже дізналися, що завдяки Сонцю стало можливим існування життя на нашій планеті. Проте далеко не всі знають, що сонячне світло, крім своєї основної функції — підігрівати атмосферу, — впливає значною мірою ще й на перебіг життєвоважливих процесів усередині живих організмів.

Скажімо, в організмі людини вночі, під час сну, запускаються процеси відновлення. Такі періодичні зміни життєдіяльності організму називають **біоритмами**, або внутрішнім годинником.

Але в чому ж причина зміни дня й ночі? Чому ми живемо у світі, де тривалість світлого часу доби змінюється залежно від пори року? Відповісти на ці запитання можна, лише дізнавшись особливості положення нашої планети в космосі.



Мал. 28.1. Процес зміни дня й ночі

Річ у тім, що всі планети перебувають у безперервному русі навколо своєї осі та навколо Сонця. Рух навколо осі спричиняє зміну дня та ночі. Це працює так: на тій частині Землі, яка повернута до Сонця, — світлий час доби. Поступово Земля продовжує свій рух, і з поверхні Землі ми спостерігаємо це явище у вигляді заходу Сонця за горизонт. У цей час в іншій півкулі, що поступово повертається до Сонця, наступає світанок (мал. 28.1 на с. 97).

Повна земна доба триває 24 години. Однак на поверхні інших планет її тривалість відрізняється. Так, на Марсі доба триває 24 години 37 хвилин, а на Юпітері лише 10 годин.

Навколо Землі в постійному русі перебуває її природний супутник — Місяць. Це небесне тіло в 50 разів менше за нашу планету. Тому потужна сила гравітації Землі утримує Місяць і не дає йому полетіти далеко в космос.

Натомість сили гравітації Місяця та Сонця мають значний вплив на поверхню Землі. Двічі на добу у відкритих акваторіях Світового океану спостерігаються періодичні коливання рівня прибережних вод — припливи та відпливи (мал. 28.2). У деяких місцях, як-от затока Фанді (атлантичне узбережжя

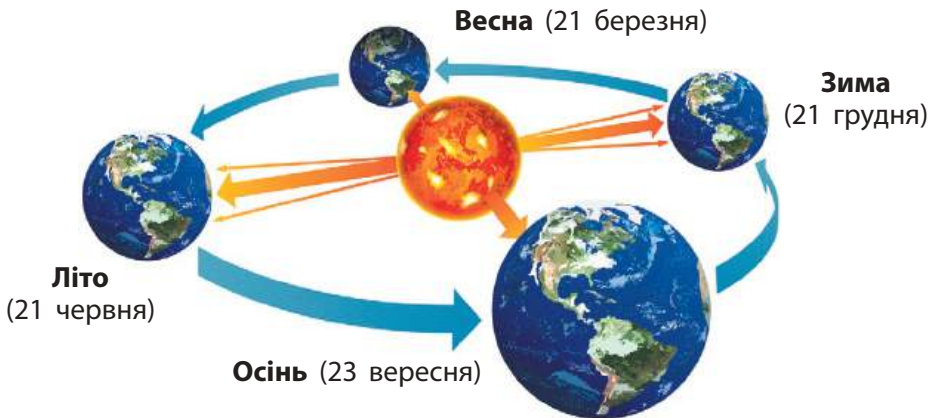


**Мал. 28.2.** Модель утворення припливів та відпливів на поверхні Землі

Північної Америки, на кордоні між США та Канадою), такі припливи можуть досягати максимальних показників — близько 18 м.

Зміна пір року пов'язана із Земним рухом навколо Сонця. Орбіта нашої планети має форму витягнутого кола. Тому під час повного оберту навколо світила кут падіння та відстань від Сонця постійно змінюються. Крім того, вісь Землі є трохи нахиленою. Через це Сонце нагріває планету не однаково: в один період трохи сильніше, а в інший — слабше. Якщо промені падають на Землю під прямим кутом — Сонце спекотніше. Якщо ж промені Сонця падають на земну поверхню під похилим кутом, то вони гріють земну поверхню слабше. Постійний рух Землі спричиняє періодичну зміну кута нахилу потрапляння променів на поверхню. Тому температурні умови на Землі постійно коливаються. Такі коливання ми називаємо **порами року** (мал. 28.3).

Є чотири пори року: зима, весна, літо й осінь. Найкраще зміна пір року простежується в помірних широтах, тобто в тих частинах Земної кулі, куди Сонце потрапляє під різним кутом упродовж року (мал. 28.4 на с. 100). Проте є такі місця на Землі, де завжди спекотно або завжди холодно.



Мал. 28.3. Зміна пір року



**Мал. 28.4.** Кліматичні пояси

Наприклад, на Південному полюсі, в Антарктиді, сніг і лід ніколи не тануть. А в спекотній Африці люди ніколи не бачили снігу. Річ у тім, що промені Сонця майже не потрапляють на полюси Землі, а якщо й потрапляють, то під малим кутом.

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

Через мільйони років Місяць віддаляться від Землі настільки, що стане сильніше притягуватися до Сонця, ніж до Землі. Тоді він почне обертатися навколо Сонця, а не навколо Землі.



**Опорні точки.** Рух Землі навколо осі спричиняє зміну дня й ночі. Повна земна доба триває 24 години. Зміна пір року пов'язана з рухом Землі навколо Сонця. Є чотири пори року: зима, весна, літо й осінь.

### Запитання для повторення

1. Яка причина зміни пір року?
2. Завдяки яким силам Місяць утримується біля Землі й не може почати вільний рух у космосі?
3. Поясніть механізм утворення припливів та відпливів.

## § 29 Спостереження за Сонцем та Місяцем. Сонце і Здоров'я людини



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке Сонце?

Що ви знаєте про Місяць?

Згадайте, які об'єкти входять до складу Сонячної системи?

Як ви вже знаєте, завдяки Сонцю існує життя на нашій планеті. Сонце ще впливає значною мірою й на перебіг життєвоважливих процесів в організмах. Розгляньмо детальніше його вплив.

- Ультрафіолетове випромінювання має потужну бактерицидну дію. Цих променів бояться віруси, бактерії, грибки.

- Сонячне світло регулює біоритми організму. Людина, яка отримує достатню кількість сонячного світла, більш активна та енергійна вдень, а вночі міцніше спить.

- Сонце сприяє виробленню в шкірі необхідного для організму вітаміну D3, без якого неможливе засвоєння кальцію і фосфору в нашому організмі.

- Сонце допомагає боротися із зайвою вагою! Адже під його впливом прискорюється обмін речовин.

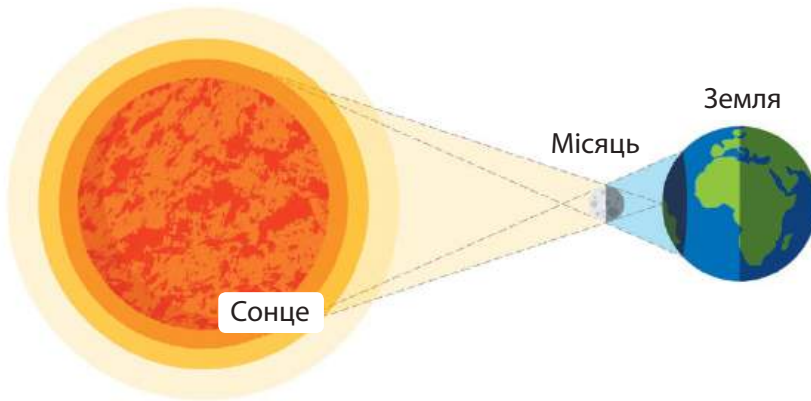
### **УВАГА! НЕБЕЗПЕКА!**

- Ультрафіолетове випромінювання у великих дозах підвищує ризик розвитку захворювань шкіри.

- Надлишок сонця висушує нашу шкіру й порушує її структуру.

- Промені за тривалої дії можуть перегріти наш організм і спровокувати сонячний удар.

- Ультрафіолетове випромінювання здатне викликати порушення функцій органів зору.



**Мал. 29.1.** Модель Сонячного затемнення

Найчастіше спостереження за Сонцем проводять під час Сонячних затемнень (мал. 29.1). Затемнення — це явище, коли одне небесне тіло тимчасово закриває світло від іншого небесного тіла. Сонячне затемнення відбувається тоді, коли Місяць розташовується між Сонцем і Землею і в такий спосіб перекриває потік сонячного світла. Повні Сонячні затемнення відбуваються приблизно один раз на 18 місяців. Проте спостерігати їх в одній і тій же точці Земної кулі можна лише один раз на 375 років (мал. 29.2).



**Мал. 29.2.** Сонячне затемнення.  
Вигляд із поверхні Землі

Навіть під час повного затемнення потрібно пам'ятати, що Сонце може завдати шкоди нашому зору. Дивитися незахищеним оком на Сонце довше 15 секунд небезпечно. Найпростіший ефективний фільтр сонячних променів — це стара фотоплівка або сонцезахисні окуляри (мал. 29.3).

А для того, щоб ніжитись під сонячними променями та не

завдати шкоди своєму організму, потрібно дотримуватися низки правил.

- Під час засмагання регулярно користуйтеся сонцезахисними засобами, пийте багато води й одягайте на голову панаму чи капелюшок.

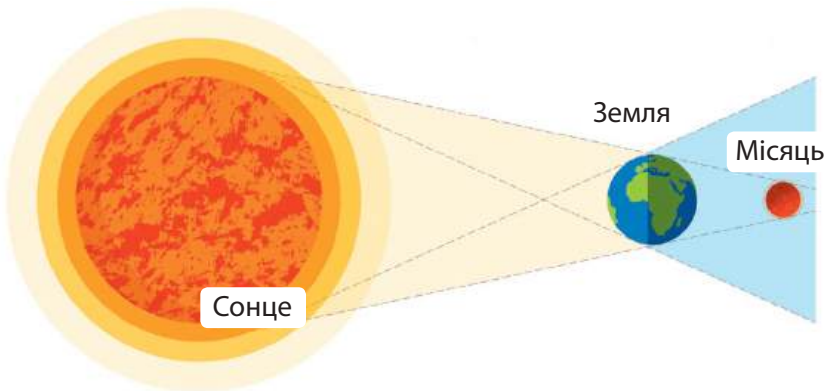
- Намагайтеся не влаштовувати тривалих прогулянок улітку в години, коли сонячні промені найбільш агресивні (з 10:00 до 14:00). Обирайте для цього ранковий або вечірній час доби.

Не менш цікавим об'єктом для вивчення є природний супутник Землі — Місяць. За допомогою оптичних приладів на Місяці можна розгледіти чимало форм рельєфу. А ще можна споглядати Місячні затемнення.

Місячні затемнення (мал. 29.4) відбуваються тоді, коли Земля перебуває між Сонцем і Місяцем. Тоді Місяць потрапляє в тінь чи напівтінь Землі. І оскільки Місяць постійно



**Мал. 29.3.** Споглядання за Сонячним затемненням



**Мал. 29.4.** Модель Місячного затемнення



**Мал. 29.5.** Спостереження за небесними тілами за допомогою телескопа

обертається навколо Землі, то таке явище періодично повторюється. Згадайте, як змінюється вигляд Місяця впродовж певного періоду. Тонкий молодик «росте» до повного округлого тіла. Такі періодичні зміни освітленості Місяця називають **фазами**.

Спостереження за Місяцем краще проводити за допомогою телескопа (мал. 29.5). Цей оптичний прилад призначений для збільшення дуже віддалених об'єктів. Тому його використовують для розглядання небесних тіл. Він уловлює їхнє електромагнітне випромінювання та фокусує його в точці споглядання за ними.



**Опорні точки.** Затемнення — це явище, коли одне небесне тіло тимчасово закриває світло від іншого небесного тіла. Сонячне затемнення відбувається тоді, коли Місяць розташовується між Сонцем і Землею. Місячні затемнення відбуваються тоді, коли Земля перебуває між Сонцем і Місяцем.

### Запитання для повторення

1. Сформулюйте правила безпечного перебування під Сонцем та правила спостереження за ним.
2. Що таке місячні фази?
3. *Робота в парі.* Поясніть, що таке сонячні затемнення, місячні затемнення. Чим вони відрізняються? Де розташовується Земля під час того чи того затемнення? Перевірте знання своїх партнерів / партнерок у парі. Оцініть рівень їхніх знань і допоможіть опанувати матеріал, якщо у ваших однокласників / однокласниць є із цим проблеми.

## Моя практична діяльність до теми 3

- 1** *Робота в парі.* Уважно розгляньте малюнки. Назвіть, до якої із зовнішніх оболонок Землі вони належать. Поміркуйте, які живі організми там можуть проживати.



- 2** Серед запропонованих варіантів назвіть явища, які ми можемо спостерігати в атмосфері. За необхідності зверніться до додаткових джерел інформації.

землетрус

сніг

веселка

дощ

шторм

торнадо

цунамі

виверження вулкана

водяний вир

гроза

паморозь

буря

- 3** Прочитайте тексти і дайте відповіді на запитання.

Озеро Синевир належить до семи природних чудес України. Кажуть, швидкі води річок стримали гори, перегородивши їм шлях на тому місці, де згодом утворилось озеро. А сталося це приблизно 10 тисяч років тому!

Водоспад Шипіт — ще одне природне диво України. Шипіт вважається найкрасивішим водоспадом Закарпаття. Із підземного джерела на горі Великий Верх, висота якої 1598 м, починає свій шлях невеликий потічок Плошанка. А далі спадає численними каскадами з 14-метрової висоти.

- Запишіть, які води суходолу згадуються в текстах.
- Знайдіть у текстах і запишіть усі власні назви.

4

## ДОСЛІД

## «Твердий і рідкий стани води»

1. Налийте воду в склянку. Позначте рівень води червоною рисою.
2. Поставте склянку в морозильник до перетворення води на лід.
3. Коли вода добряче замерзне, витягніть склянку з морозильника.
4. Погляньте, чи залишився рівень води (льоду) на тій же позначці. Поясніть, чому.

5

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

## «Моделювання руху бульбашки повітря»

Приготуйте мильну рідину для бульбашок за рецептом:

- 1/2 склянки рідини для миття посуду
- 2 склянки води
- 2 чайні ложки цукру

## Дослід 1

1. Візьміть кільце для бульбашок та помістіть його в отриману рідину.
2. Витягніть кільце та плавно проведіть ним у повітрі, малюючи рукою уявну лінію зліва направо, а потім навпаки, доки не з'являться бульбашки.
3. Простежте, чи піднялися бульбашки вгору.

## Дослід 2

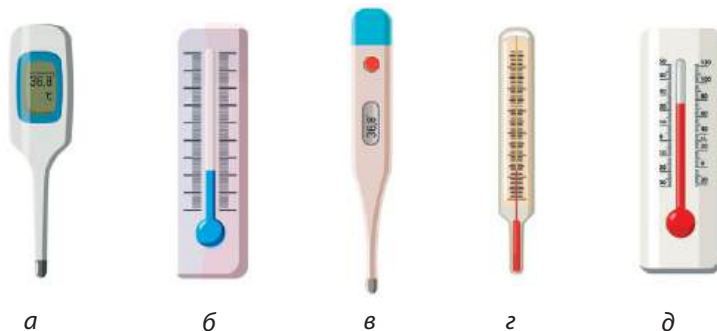
1. Знову помістіть кільце в рідину.
2. Утримуйте його на відстані 10–15 см від обличчя. Трохи дмухніть у кільце, доки не з'являться бульбашки.



3. Простежте, чи піднялися бульбашки вгору.

Порівняйте результати обох дослідів. Поясніть, яка властивість повітря вплинула на них.

**6** Розгляньте зображення різних видів термометрів і дайте відповіді на запитання.



Які з термометрів використовують для вимірювання температури повітря?

Чим відрізняються термометри *в* і *д*?

Чим відрізняються термометри *а* і *г*?

Чи можуть використовувати термометр *б* на метеостанціях?

Поміркуйте, чому на термометрах для вимірювання температури повітря немає позначок вище 50 °C?

## **7** ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

«Дослідження зміни температури повітря впродовж доби»

1. Підготуйте вуличний термометр.
2. Установіть його зі зворотного боку вікна.
3. Удень фіксуйте й записуйте температуру повітря кожні 3 години.

4. Для записів нічних показників температури скористайтесь будь-яким мобільним додатком погоди, який надає погодинний прогноз, або попросіть допомоги в дорослих.

5. Зранку запишіть останній показник температури. Порівняйте його з показником додатку вашого мобільного чи мобільного когось із дорослих.

6. Проаналізуйте зміни температури повітря впродовж доби. Запишіть час, коли було найтепліше й найхолодніше.



## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

«Вивчення гірських порід, корисних копалин за колекціями»



кам'яне  
вугілля



нафта



кам'яна  
сіль



крейда



алмаз

Робота в парі. Ознайомтеся із запропонованою колекцією гірських порід і мінералів. Обговоріть, як людство використовує ці природні багатства для своїх потреб.



## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

«Відшукування на карті екватора, полюсів та півкуль»

1. Розгляньте фізичну карту земних півкуль.
2. Знайдіть і позначте умовно екватор, Північний та Південний полюси, підпишіть східну та західну земні півкулі.
3. Розгляньте фізичну карту світу.
4. Знайдіть нульовий меридіан та наведіть його червоним олівцем. Пригадайте й запишіть, як іще називають нульовий меридіан. Чому?

5. Поміркуйте, як люди використовують карти в повсякденному житті, й напишіть есе на тему «Мандрівка картою України».

# ВИВЧАЄМО ЖИВУ ПРИРОДУ ЗЕМЛІ



**Хто належить до організмів та що їм  
необхідне для життя?**

- Клітина, одноклітинність і багатоклітинність
- Процеси життєдіяльності тварин і рослин
- Зв'язки між органами в живих організмах

**Як організми взаємодіють із середовищем  
існування?**

- Що таке чинники середовища і які основні середовища життя?
- Пристосування організмів до умов існування в різних куточках планети

## § 30 Тіла живої природи, їхні властивості



Пригадаймо, поміркуймо

Чим відрізняються тіла живої природи від тіл неживої природи?

Чи можуть рости існувати без Сонця? Чому?

На вашу думку, що таке розвиток?

Світ навколо нас різноманітний. Іноді організми, які, здавалося б на перший погляд, є чимось неживим, виявляються істотами, які мають дуже велике значення для нашої планети. Як же відрізнити живе від НЕживого? Для живих організмів характерною є низка властивостей: живлення, дихання, самовідтворення, ріст, розвиток та інше. Поговоримо про це.



**Мал. 30.1.** Процес живлення рослин, фотосинтез

Аби рухатися, дихати чи виконувати інші важливі функції, живим істотам необхідна енергія. Вони отримують її з їжею. Рослини споживають енергію Сонця, а потім унаслідок її використання та в процесі складних хімічних перетворень отримують глюкозу та виділяють кисень. Такий процес називають **фотосинтезом** (мал. 30.1). Окрім цього, для них є життєвонеобхідними мінеральні речовини та вода, які вони отримують із ґрунту.

Тварини харчуються продуктами органічного походження, тобто використовують поживні речовини, поїдаючи рослини або інших тварин. Залежно від способу живлення, у них з'являються свої пристосування для пошуку та поглинання їжі. Про такі пристосування ви дізнаєтесь у наступних параграфах.



**Мал. 30.2.** Самовідтворення на прикладі свійської курки

**Дихання** — процес, який забезпечує надходження в організм кисню. За його участю в клітинах відбуваються численні складні хімічні реакції, які, власне, й забезпечують безперебійну роботу всіх систем ізсередини. Якщо без їжі та води людина може прожити до 10 днів, то без повітря — лише 5–7 хвилин. Саме тому від якості повітря, яким ми дихаємо, безпосередньо залежить наше здоров'я. Поміркуйте, а яким чином ми можемо вплинути на чистоту повітря у своєму місці проживання?

**Самовідтворення, або розмноження**, є властивістю живих організмів створювати собі подібних. Так, наприклад, у дуба з'являються жолуді, які пізніше проростуть великими деревами, а в курки вилуплюються з яєць курчата (мал. 30.2). Така властивість дозволяє забезпечити довготривале існування видів на планеті.

Коли ви хворіли, батьки чи рідні завжди вимірювали вам температуру тіла. Температура — один із показників вашого організму. Стала температура —  $36,6^{\circ}\text{C}$  — показник стабільності внутрішніх процесів. Тому якщо температура підвищується, організм намагається усунути причину її виникнення, задіюючи свої внутрішні резерви. Це і є **саморегуляція**.



**Мал. 30.3.** Дуб, який посадив Григорій Сковорода наприкінці XVII ст., росте в селі Моначинівка Куп'янського району Харківської області. Обхват дерева 2,5 м, висота 38 м

Також відносно стабільними в нашому тілі мають бути тиск, частота дихання, склад крові, уміст солей у рідинах організму та ін.

Усе живе росте й розвивається. **Ріст** полягає у збільшенні розмірів тіла. Кожного року перед початком навчання ваші лікар чи лікарка контролюють ці показники. І в разі їхнього відхилення вживають заходів.

Людина та тварини мають обмежений ріст. А от рослини можуть рости протягом усього життя. Саме тому в природі є дерева, обхват стовбура яких сягає декількох десятків метрів (мал. 30.3).

**Живим** організмам також притаманний **розвиток**. У тварин та людини він полягає в набутті нових якостей чи ознак. Наприклад, пташеня вчиться літати, левеня — самостійно полювати на здобич, а дитина вчиться ходити, говорити, писати чи розв'язувати приклади.

У рослин зміни відбуваються послідовно в організмі. Наприклад, спочатку формуються бруньки, потім розкривається квітка, далі утворюються плоди та насіння тощо.

**Подразливість** — це здатність реагувати на впливи зовнішнього середовища чи зміни у внутрішньому середовищі. Згадайте, як ви починаєте мружитися, якщо раптом в очі потрапляє яскравий промінь світла. Саме так ваш організм реагує на подразник, яким у цьому випадку для вас стало

світло. Крім світла, для живих організмів подразниками можуть бути будь-які температури, звуки, коливання вітру, вологість, уміст солей у воді та навіть земне тяжіння.

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

На космічних станціях, окрім власне космонавтів, завжди є біологи й лікарі, які стежать за організмами людей в умовах невагомості. Однак їхня робота в космосі допомагає й звичайним людям на Землі, і людям із остеопорозом (порушення міцності кісток). Адже зниження кісткової маси в умовах невагомості дуже схоже на симптоми цієї хвороби. А дослідження стану м'язів за умов невагомості, можливо, допоможуть людям із обмеженою рухливістю.



**Опорні точки.** Дихання — процес, який забезпечує надходження в організм кисню. Самовідтворення, або розмноження, є властивістю живих організмів створювати собі подібних. Саморегуляція — це властивість живих організмів зберігати внутрішню стабільність внутрішніх процесів. Важливими показниками розвитку є ріст та подразливість.

### Запитання для повторення

1. Наведіть власні приклади подразливості в людини.
2. Чим відрізняється живлення рослин та тварин?
3. Що таке фотосинтез?
4. *Індивідуальна робота.* Знайдіть цікаву інформацію в додаткових джерелах, насамперед енциклопедіях чи довідниках, про рослин-велетнів. Напишіть коротку науково-популярну статтю про цю рослину для шкільної газети або для своєї соцмережі.

## §31 Поняття клітини



Пригадаймо, поміркуймо

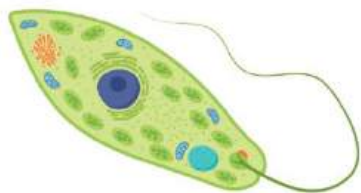
Що ви знаєте про клітини?

Чому клітини не можна розгледіти неозброєним оком?

Навіщо потрібно вивчати будову мікроорганізмів?

Ви вже, напевно, знаєте, що будь-який організм складається з клітин. **Клітина** — це основна одиниця будови живого. Як правило, клітини настільки маленькі, що ми не можемо розгледіти їх неозброєним оком. Однак це не означає, що їх не існує. Більшість організмів складається з величезної кількості клітин. Це багатоклітинні організми. Проте є організми, які складаються лише з однієї клітини: амеба протей, інфузорія тифемія, евглена зелена тощо (мал. 31.1). Ми називаємо їх **одноклітинними**.

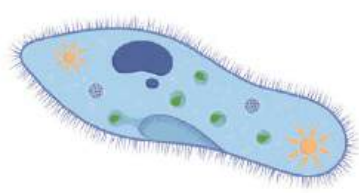
Уперше про існування клітин дізналися ще 1665 року завдяки англійському науковцеві Роберту Гуку і його мікроскопу (мал. 31.2). Учений намагався зрозуміти, чому коркове дерево так добре плаває, і помітив на тонких зрізах корку безліч крихітних комірок, які пізніше назвав клітинами. Роберт Гук став першим, хто ввів у термінологію поняття «клітина» й розмістив у друкованому виданні її перше зображення.



Евглена зелена



Амеба протей



Інфузорія тифемія

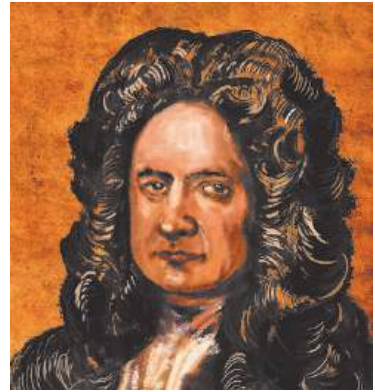
**Мал. 31.1.** Одноклітинні мікроорганізми

Процеси, що відбуваються всередині клітини, можна порівняти з роботою заводу. Кожна її складова, яка називається органелою, відповідає за виконання певної роботи.

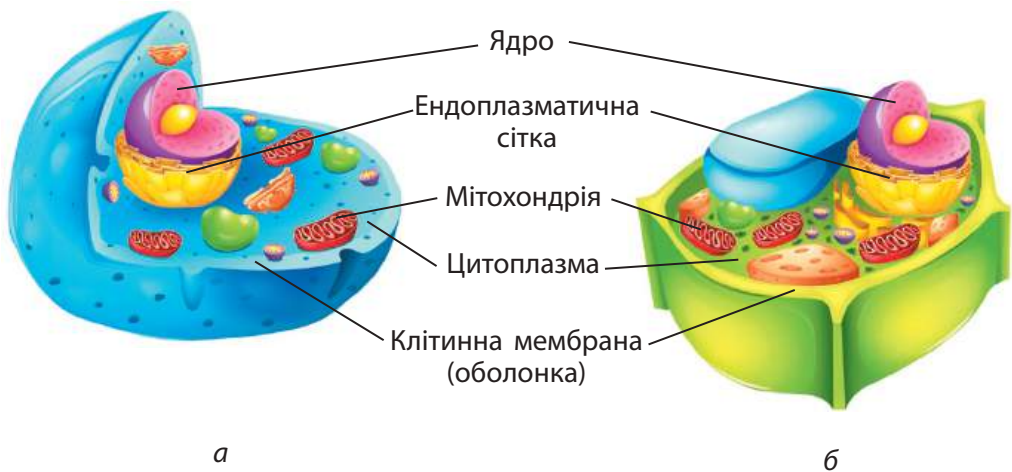
Заводи можуть відрізнятися між собою обладнанням та облаштуванням. Так само й клітини рослин, тварин та грибів відрізняються за внутрішньою будовою. Проте будь-який завод існує самостійно, а кожна його одиниця є важливою.

Розгляньмо, із чого складається клітина (мал. 31.3). І знову ж таки використовуємо модель заводу.

**Клітинна мембрана** — стіни заводу з дверима та вікнами — відокремлює клітину від усіх інших. Через клітинну мембрану надходять корисні речовини та вивільняються продукти життєдіяльності клітини.



Мал. 31.2. Роберт Гук



Мал. 31.3. Будова тваринної (а) і рослинної (б) клітин

**Цитоплазма** — внутрішній простір заводу. Це в'язка речовина, у якій розташовані органели і яка забезпечує перебіг багатьох процесів, що відбуваються в клітині.

**Ядро** — це кабінет директора. Ця органела керує процесами в клітині та відповідає за збереження й передачу спадкової інформації, тобто тої інформації, яка надійшла до неї від усіх попередніх поколінь.

**Мітохондрія** — енергетична станція заводу — виробляє енергію, необхідну для повноцінного функціонування клітини.

**Ендоплазматична сітка** — це ніби транспортне забезпечення заводу. Вона транспортує речовини до органел клітини.

**Рибосома** — цех, де виготовляється продукція. Тобто рибосоми утворюють особливі речовини (білки), необхідні для будівництва клітини та її розмноження.

Крім названих вище органел, до складу клітини можуть входити ще й інші важливі частинки: хлоропласти, вакуолі, лізосоми, апарат Гольджі та ін. Про їхні функції й особливості будови ви дізнаєтесь у старших класах.

Розділ біології, який вивчає клітини, називається **цитологією**.



**Опорні точки.** Англійський науковець Роберт Гук був першим, хто побачив у мікроскоп клітини. Складові клітини називаються органелами. Із-поміж них виділяємо ядро, мітохондрії, рибосоми, ендоплазматичну сітку та ін.

### Запитання для повторення

1. Назвіть приклади одноклітинних організмів.
2. Що таке органела?
3. Які органели ви знаєте? Які роботу вони виконують у клітині?

## § 32 Багатоклітинні організми: тварини, рослини, гриби. Як людина здобуває знання про організми

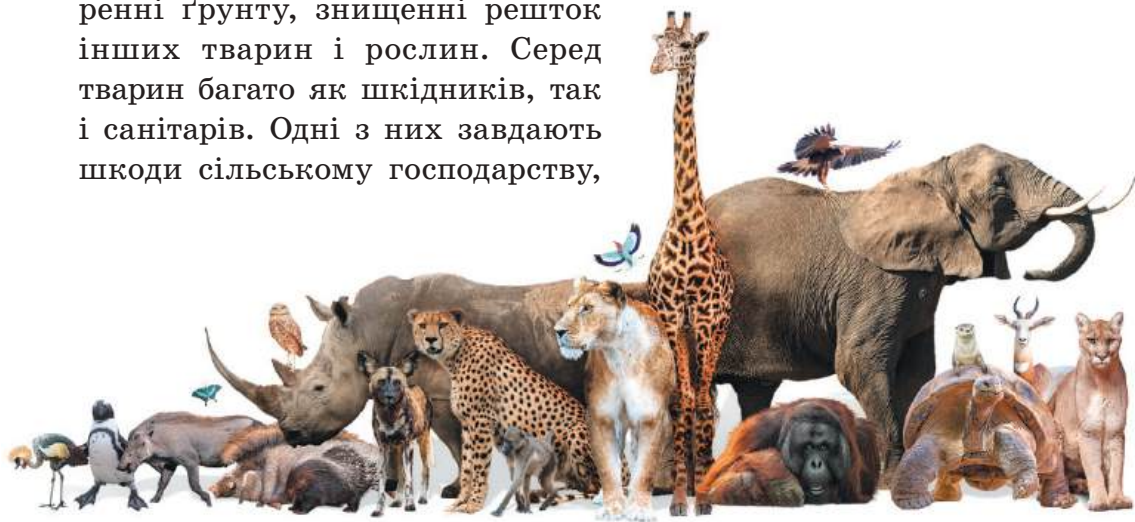


### Пригадаймо, поміркуймо

Наведіть приклади живих організмів. Які основні відмінності між ними?

**Жива природа** Землі надзвичайно різноманітна (мал. 32.1, 32.2 на с. 118). Щоб орієнтуватися в ній, наукова спільнота розрізняє низку великих груп організмів, із-поміж яких рослини, тварини, гриби, бактерії та ін. Усі вони мають свої особливості будови, живлення та значення у природі.

**Тварини** харчуються рослинами або іншими тваринами. Ведуть здебільшого рухомий спосіб життя та мають обмежений ріст. Мікроскопічні твариноподібні організми очищають водойми, беруть участь в утворенні ґрунту, знищенні решток інших тварин і рослин. Серед тварин багато як шкідників, так і санітарів. Одні з них завдають шкоди сільському господарству,



Мал. 32.1. Різноманітність тварин у природі



**Мал. 32.2.** Різноманітність рослин у природі

а інші допомагають та приносять користь. Людина використовує продукти тваринного походження, зокрема для виробництва ліків, пошиву одягу і взуття, а також споживає в їжу.

Необхідною умовою існування **рослин** є сонячне світло. За допомогою нього вони отримують енергію. Ведуть прикріплений спосіб життя та мають необмежений ріст. Під час процесу перетворення енергії Сонця в органічну енергію виробляють необхідний для нашого дихання кисень. Рослини є невичерпним джерелом різноманітних харчових продуктів, технічної та лікарської сировини, будівельних матеріалів.

**Гриби** мають ознаки і рослин, і тварин. Із рослинами їх поєднує нерухомий спосіб життя та необмежений ріст, а з тваринами — живлення готовими органічними речовинами. Гриби розкладають органічні сполуки до неорганічних, які можуть надалі засвоюватись рослинами. Ґрунтові гриби відіграють величезну роль у ґрунтоутворенні — збагачують



**Мал. 32.3.** Різноманіття шапинкових грибів

його родючий шар (мал. 32.3). Із цвілевих грибів отримують антибіотики — ліки, які використовують для лікування багатьох захворювань. Гриби є також цінним харчовим продуктом.

Окрім тварин, рослин та грибів, на землі існує велика кількість не менш важливих організмів — бактерій. Вони живуть у нашому тілі й допомагають нашому травленню. А ще за їхньої участі покращується родючість ґрунту, вони забезпечують процеси гниття, супроводжують процеси утворення газу та нафти тощо. Однак є чимало шкідливих бактерій, що викликають хвороби. Такі бактерії потребують детального вивчення. Адже завдяки отриманим знанням науковці і науковиці виготовляють ліки, які ефективно діють проти збудників тяжких захворювань.

Цікавитись організмами, що населяють навколишній світ, людина почала ще з початку свого існування. У людства завжди виникали нові й нові запитання: «Чому гниють фрукти?», «Як боротися зі шкідниками?», «Чому хліб покривається пліснявою?», «Звідки виникають хвороби?». Така цікавість спонукала до спостережень і формувала нові відповіді. Ці знання допомагали в садівництві, прогнозуванні

погоди, полюванні, приготуванні їжі, у процесі виготовлення ліків.

Люди помітили дивовижний вплив навколишнього середовища на все живе, одних організмів на інші й почали проводити різноманітні **досліди та експерименти**. Наприклад, якщо налити в різні склянки воду з барвниками і поставити туди білі хризантеми, то через деякий час квіти почнуть забарвлюватися у відповідний колір. Такий дослід доводить, що вода необхідна рослинам. Вони поглинають її разом із розчиненими в ній речовинами.

У сучасному світі наукові експерименти дозволяють створювати нові, більш родючі сорти плодових дерев, квіти з дивовижним забарвленням, тварин з унікальними можливостями. Однак слід пам'ятати про дбайливе і нетравмуюче ставлення до живих організмів!



**Опорні точки.** Наукова спільнота розрізняє низку великих груп організмів, із-поміж яких рослини, тварини, гриби, бактерії та ін. Усі вони мають свої особливості будови, живлення та значення в природі.

### Запитання для повторення

1. Яке значення в природі та житті людини мають рослини? Тварини?
2. Чому гриби важливі?
3. Для чого потрібні знання про живі організми?
4. *Робота в групі.* Повторіть експеримент, про який ішлося в параграфі. Для цього вам знадобиться посуд для квітів (склянки чи банки), вода, квіти (краще взяти білі хризантеми) і якісь барвники (йод, зеленка тощо). Опишіть хід та результати експерименту в презентаційному постері. Обговоріть свою роботу з однокласниками / однокласницями.

### § 33 Поживні речовини, вода, світло, тепло, повітря в житті організмів



#### Пригадаймо, поміркуймо

Які відмінності в живленні тварин та рослин?

Для чого живим організмам вода?

Чи існувало б життя без повітря? Чому?

Однією з властивостей живих організмів є живлення. **Живлення** передбачає надходження в організм та засвоєння ним поживних речовин.

**Поживні речовини** — це необхідні для життя й росту речовини, які організм отримує з навколишнього середовища. Тварини отримують поживні речовини з їжею, а рослини забезпечуються ними в процесі фотосинтезу. До поживних речовин, що є життєво необхідними для функціонування будь-якого живого організму, відносять білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінерали (мал. 33.1 на с. 122).

Уявіть, що жива істота — це будинок. Цеглою для його будівництва стануть **білки**. Вони є основою для росту клітин та органів.

Стінами будинку будуть **жири**. Вони разом із білками входять до складу клітинних мембран. У тварин жири оберігають внутрішні органи від ушкоджень та травм, а ще від впливу різких перепадів температур. Жири служать основним джерелом енергії. У рослин жири у значній кількості містяться в плодах та насінні.

Коморою будинку стануть **вуглеводи**. У рослинах саме вони відкладаються про запас у вигляді зерен, що плавають у цитоплазмі клітин. У рослин вуглевод — целюлоза — є основним компонентом оболонок клітин. Завдяки наявності вуглеводів у плодах рослин вони набувають солодкуватого



**Мал. 33.1.** Основні групи поживних речовин, які людина отримує з їжею: білки (а), жири (б), вуглеводи (в)

присмаку. Натомість вуглеводи у тварин є джерелом «їжі» для головного мозку.

Важливими є також **вітамін**и та **мінерали**. Вітамін

и входять до складу речовин, які стимулюють ріст, розвиток, розмноження тварин, відповідають за роботу мозку та інших внутрішніх органів.

Мінерали забезпечують формування кісток та зубів у тварин, підтримують роботу серця й м'язів, супроводжують травлення. Функції вітамінів і мінералів настільки різноманітні, що їх можна порівняти з господарем будинку, який стежить за його чистотою та справністю.

Умови навколишнього середовища, що впливають на живі організми, називають **чинниками середовища**. Вони здійснюють значний вплив на життєдіяльність живих організмів: визначають способи їхнього пересування, живлення та навіть розмноження. До них відносять світло, воду, температуру, повітря тощо.

Раптова зміна чинників середовища може згубно впливати на живі організми. Натомість якщо чинники середовища є притаманними для місця проживання певних видів, то тоді в них з'являються пристосування до таких умов. Наприклад,

якщо середовище життя певного виду тварин передбачає недостатнє освітлення, як-от у ґрунті, то із часом органи зору втрачають здатність реагувати на світло або взагалі зникають.

Окрім живлення, до основних властивостей живих організмів відносять дихання. Процес дихання стає можливим за умови наявності на планеті атмосфери та повітря у її складі. Повітря бере участь не лише в перебігу життєво важливих хімічних процесів в організмах, а є ще й середовищем для існування багатьох живих істот. Чимало рослин використовують переміщення повітряних мас як основний спосіб запилення та розселення. Птахи та комахи здатні долати великі відстані завдяки польотам. Так вони шукають продукти живлення та місця зимівлі (мал. 33.2). Позбувшись можливості переміщуватися в повітрі, такі тварини гинуть.

Освітлення впливає на добові ритми тварин і визначає періоди їхньої активності й відпочинку. Рослинам збільшення або зменшення тривалості світлового дня дає важливу інформацію про зміну пір року. Таким чином, вони регулюють періоди свого цвітіння та плодоутворення. Світло для рослин є необхідною умовою фотосинтезу.

Вода — основа життя на нашій планеті. Її вміст у живому організмі може становити до 90 %. Живі істоти не здатні тривалий час обходитися без води. Тому ті з них, що живуть на посушливих територіях, змушені пристосовуватися до її нестачі за рахунок особливостей своєї будови.

Типовим прикладом таких особливостей будови є верблюди (мал. 33.3 на с. 124).



**Мал. 33.2.** Соловейко східний щороку долає сотні тисяч кілометрів для теплої зимівлі



**Мал. 33.3.** Верблюди — «кораблі пустель»

Їх недаремно називають кораблями пустелі. Адже вони здатні легко витримувати високі температури повітря та жити без води більше двох тижнів. Такою витривалістю верблюди завдячують своєрідній будові свого тіла. Скажімо, ніздрі в них влаштовані таким чином, що під час дихання водяна пара, яка міститься в повітрі,

утворюється в носі та стікає в рот тварини. У своїх горбах верблюди накопичують жир. Саме він є джерелом життєдайної вологи. Під час його розщеплення виділяється значна кількість води, що використовується організмом. Верблюди здатні регулювати температуру свого тіла. Вночі вона падає до  $34^{\circ}\text{C}$ , а вдень підвищується до  $41^{\circ}\text{C}$ . Ця особливість дозволяє верблюдам економити воду, оскільки під час підвищення температури зменшується потовиділення.

Тепло в житті живих істот також відіграє важливу роль. Залежно від здатності організму тварини охолоджувати чи нагрівати своє тіло, виділяють два типи тварин: теплокровні та холоднокровні. **Теплокровні тварини** підтримують постійну температуру свого тіла. Для цього вони використовують енергію, яку отримують від споживання їжі. Саме тому під час лютих зим такі тварини втрачають вагу та потребують посиленого харчування.

Якщо теплокровні тварини живуть у холодному кліматі, то, як правило, вони мають значні запаси жиру та тепле хутро для збереження тепла. Переохолодження для них може стати смертельним.



**Мал. 33.4.** Теплокровний тигр (а) і холоднокровна змія (б) у природних умовах

Натомість **холоднокровні тварини** не здатні підтримувати постійну температуру тіла. Це означає, що температура їхнього організму залежить від температури навколишнього середовища (мал. 33.4). Якщо надворі тепло, такі тварини активно рухаються, полюють та розмножуються, а якщо холодно, то перебіг хімічних процесів у їхніх організмах сповільнюється, і вони впадають у стан сплячки.



**Опорні точки.** Залежно від здатності організму тварини охолоджувати чи нагрівати своє тіло, виділяють два типи тварин: теплокровні та холоднокровні. Важливе значення для живих організмів мають тепло, світло, харчування тощо.

### Запитання для повторення

1. Назвіть поживні речовини, необхідні для повноцінного функціонування живого організму.
2. Наведіть приклади впливу світла на життя рослин.
3. Чим відрізняються холоднокровні тварини від теплокровних?
4. *Робота в парі.* Створіть колекцію зображень теплокровних та холоднокровних тварин. Знайдіть про них цікаві факти. Презентуйте свою роботу однокласникам і однокласницям.

## §34 Процеси життєдіяльності тварин і рослин: живлення, дишання, виділення



### Пригадаймо, поміркуймо

Що таке живлення?

Назвіть поживні речовини, необхідні для повноцінного живлення.

Як називають повітряну оболонку Землі?

Ви вже спостерігали, що, аби почуватися добре, нам потрібно харчуватися здоровою їжею і в достатній мірі. Із їжею організм отримує необхідну йому енергію. Вона використовується для перебігу важливих процесів: роботи внутрішніх органів, дихання, травлення, ходьби, співу, навчання тощо. Навіть коли ми спимо, наш мозок, серце та легені працюють, отже енергія їм необхідна.

Перш ніж організм живої істоти використає їжу для забезпечення своїх потреб, вона мусить пройти довгий шлях. За допомогою спеціальних речовин органи травлення перетворюють її на коктейль із простих речовин, які легко засвоїть організм. Такі речовини через рідини організму потрапляють у клітини. А вже в клітинах утворюється необхідна енергія. Допомагають у цьому спеціальні органели — мітохондрії.

Увесь шлях їжі, від її потрапляння в організм і до перетворення та засвоєння поживних речовин, називають **живленням**. Завдяки живленню організми отримують різноманітні сполуки, які забезпечують ріст, розвиток та інші процеси його життєдіяльності.

У різних організмів процеси живлення можуть відрізнятися між собою. Так, наприклад, якщо в затемнене місце з достатнім поливом помістити рослину та гриб, через деякий час

ви побачите, що рослинка загинула. При цьому гриб не відчував ніякого дискомфорту від нестачі світла.

Річ у тім, що необхідною умовою живлення рослини є сонячне світло. Завдяки цьому більшість рослин мають зелений колір, оскільки містять особливі органели — зелені хлоропласти, які й здійснюють основну роботу щодо перетворення енергії Сонця в «їжу» для рослин. Такий тип живлення називають **автотрофним**. Він притаманний лише рослинам.

Тварини та гриби не мають здатності перетворювати енергію Сонця для своїх потреб. Тому вони живляться вже готовими речовинами. Це можуть бути відмерлі рештки, рослини або інші тварини. Такий тип живлення називають **гетеротрофним**.

Тварин, які живляться рослинами, називають **травоїдними** (мал. 34.1). А тварин, які живляться іншими тваринами, — **хижаками** (мал. 34.2 на с. 128). Згадайте, чи доводилося вам спостерігати за процесом харчування своїх домашніх улюбленців?

Серед тварин поширеним є також паразитичний тип живлення. Паразити використовують ресурси іншого живого організму, тобто живляться за рахунок нього, завдаючи йому шкоди. Типовими представниками такого типу живлення є



**Мал. 34.1.** Травоїдні тварини



**Мал. 34.2.** Тварини-хижаки

паразитичні черви (гельмінти), деякі представники комах (воші, блохи, клопи) та одноклітинні організми (малярійний плазмодій, ляблія, дизентерійна амеба тощо) (мал. 34.3).

Живлення є важливим процесом повноцінного функціонування організму будь-якої істоти. Проте без їжі людина може прожити близько двох тижнів, а без повітря — лише 3–5 хвилин.

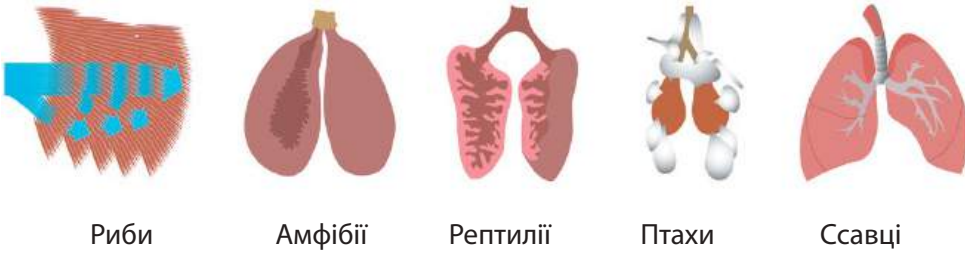
Чому ж повітря є таким важливим елементом життя? Річ у тім, що за його участі відбувається низка важливих хімічних перетворень. Без таких процесів життя будь-якої живої істоти неможливе.



**Мал. 34.3.** Виявлення кліща біля вуха собаки

Сукупність процесів, що забезпечують поглинання організмом кисню, його використання в перетворенні речовин і видалення вуглекислого газу, називають **диханням**.

Дихання тварин забезпечують спеціальні органи (мал. 34.4). Так, риби поглинають кисень, розчинений у воді, зябрами. Жаби можуть дихати за допомогою легень та через свою вологу шкіру. А в комах є спеціальні трубочки —

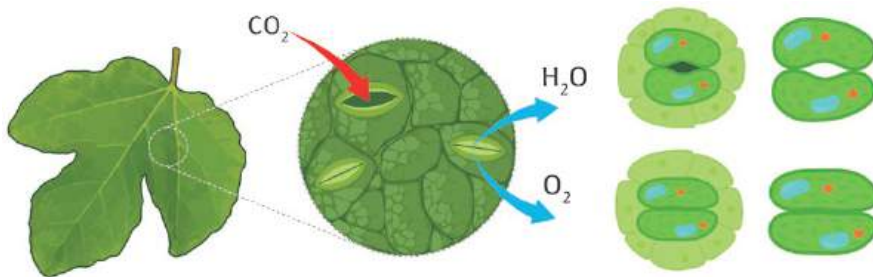


**Мал. 34.4.** Порівняння органів дихання тварин

трахеї, через які повітря надходить в організм. У вищих тварин та людини органами дихання слугують легені.

У рослин повітря потрапляє до організму через спеціальні отвори-продихи, розміщені на стеблі та листі (мал. 34.5). Дихають рослини весь час протягом доби. Удень процес дихання інтенсивніший, ніж уночі. Як і всі живі організми, дихаючи, рослини поглинають кисень та виділяють вуглекислий газ. Під час процесу фотосинтезу відбувається зворотний процес — рослини виділяють кисень та поглинають вуглекислий газ.

Під час живлення та дихання в клітині накопичуються непотрібні залишки. У великих концентраціях вони можуть призвести до важкого отруєння. Тому важливо вчасно вивести їх із клітин та видалити з організму. Процес видалення



**Мал. 34.5.** Збільшені продихи листя

з організму таких шкідливих і непотрібних продуктів називають **виділенням**. У червів, молюсків, комах чи ракоподібних за виділення відповідають спеціальні каналці та залози. У хребетних тварин головними органами виділення слугують парні органи — нирки. Нирки є фільтром, який очищає організм від токсинів. За добу вони фільтрують до двох тисяч літрів крові. У нирках утворюється сеча, що за допомогою спеціальних органів (сечоводів та сечового міхура) виводиться назовні. Також у виділенні беруть участь органи дихання та шкіра. Органи дихання виводять з організму вуглекислий газ та пил, а шкіра у вигляді поту виділяє воду та розчинені в ній непотрібні організму речовини.

Рослини здійснюють процес виділення клітинами листків та коренів, а також клітинами видільних тканин.



**Опорні точки.** Увесь шлях їжі, від її надходження в організм і до перетворення та засвоєння поживних речовин, називають живленням. Сукупність процесів, що забезпечують поглинання організмом кисню, його використання в перетворенні речовин і видалення вуглекислого газу, — це дихання. Процес видалення з організму шкідливих і непотрібних продуктів називають виділенням.

### Запитання для повторення

1. Назвіть приклади тварин-хижаків.
2. Що таке паразитичний тип живлення? Наведіть приклади.
3. Що таке автотрофний тип живлення?
4. Як відбувається процес дихання в різних тварин? У рослин?
5. Що називають виділенням?
6. Які органи виділення у тварин і рослин вам відомі? Назвіть їх.

## § 35 Особливості опори тварин. Способи їхнього пересування



Пригадаймо, поміркуймо

Назвіть наземні органи рослин. Які з них допомагають утримувати рослину у вертикальному положенні?

У кожної тварини є пристосування відповідно до способу життя, який вона веде, та середовища, у якому вона живе. Одним із таких пристосувань є опора організму. **Опора організму** — це наявність у ньому певних утворень, що забезпечують постійне положення органів усередині нього та забезпечують можливість його пересування. Такі утворення ще називають **скелетом**.

Завдяки мінералам, що входять до їхнього складу, скелети міцні й надійні. До таких мінералів відносять солі кальцію, фосфору, магнію та ін. А от особливі білки роблять їх пружними й легкими.

Бувать різні типи скелетів. Наприклад, у людини чи кішки скелет складається з кісток. Вони захищають органи від ушкоджень і дозволяють вільно рухатися. Такий скелет ще називають внутрішнім. Адже він розміщений під шаром шкіри, м'язів та інших тканин і росте одночасно разом з усіма органами живої істоти (мал. 35.1).



Мал. 35.1. Скелети їжака та жаби



**Мал. 35.2.** Різноманіття хітинових скелетів у тварин: жук-олень (а), рак річковий (б), скорпіон чорний (в), павук агріопа (д)

Також існують тварини, які мають зовнішній скелет. Наприклад, у знайомих нам раків чи жуків тверді покриви, що складаються з особливої речови — хітину (мал. 35.2). Такий зовнішній скелет досить легкий та міцний. Але він, на відміну від внутрішнього скелета, не росте разом з органами. Тому, коли тваринка підростає, вона змушена знімати із себе такий міцний, але вже замалий «костюмчик». Після цього утворюється новий, більший за розмірами зовнішній скелет. Процес періодичного оновлення покривів називають **линянням**.

Не всі тварини із зовнішнім скелетом линяють. Наприклад, молюски мають мушлю, що збільшує свої розміри разом із тілом хазяїна. За кільцями на мушлі, як на зрізі дерева, можна порахувати її вік.

Багато тварин не мають твердих скелетів. Але це не означає, що вони позбавлені опори. Адже їхні органи мають постійне положення, а тіло — свою форму. Такі особливості будови з'явилися завдяки наявності водного скелета, як-от, у червів чи медуз. Зрозуміти принцип роботи такої опори можна на прикладі водного басейну. У запакованому стані такі басейни займають мало місця, адже складаються лише з тонкої тришарової плівки. Проте під час їхнього надування ви побачите, як повітря наповнює окремі камери конструкції. Басейн збільшується в розмірах, стає стійким і твердим. За таким принципом рідини заповнюють усі порожнини тіла тварин із водним скелетом. Саме тому вміст води в них може сягати 97 % від усієї маси тіла (мал. 35.3).



**Мал. 35.3.** Медуза Морський Місяць (а), дощовий черв'як (б), рудий слимак (в) та п'явка (г) не мають твердого скелета

Можливість рухатися — це невід’ємна складова життя переважної більшості тварин. Завдяки цій здатності вони здобувають їжу, шукають партнерів, будують житла, захищають себе та потомство.

Слід зауважити, що пересування тварин перш за все залежить від особливостей будови їхнього скелета та середовища, у якому вони живуть. Розрізняють такі способи пересування: плавання, повзання, лазіння і стрибання, ходьба і біг, літання тощо. Іноді тварини поєднують кілька способів пересування. Наприклад, дика качка може літати, ходити по суші та плавати по воді. Проте, як правило, є один спосіб пересування, який тварина застосовує найбільше. Такий спосіб пересування обґрунтований будовою її скелета та кінцівок.

Людина пересувається за допомогою ходьби та бігу. Для цього ми використовуємо лише дві кінцівки та є фактично унікальними представниками прямоходячих ссавців. Ця дивовижна особливість людського скелета не лише виділила нас серед представників органічного світу, а й сприяла розвитку наших рук для виконання різної роботи. Лише людина здатна створювати унікальні витвори мистецтва та проєктувати складні механізми.



**Опорні точки.** Опора організму — це наявність у ньому певних утворень, що забезпечують постійне положення органів усередині нього та забезпечують можливість його пересування. Можливість рухатися — це невід’ємна складова життя переважної більшості тварин.

### Запитання для повторення

1. Назвіть основні три типи скелетів тварин.
2. Наведіть приклади тварин із внутрішнім скелетом.
3. Які способи пересування тварин ви знаєте? Охарактеризуйте ці способи та назвіть тварин, котрі їх використовують.

## § 36 Особливості опори рослин. Руки рослин



Пригадаймо, поміркуймо

Які органи є в рослин?

Що таке пагін?

Що таке тиск?

Усе життя на планеті Земля походить із води. Саме в цьому сприятливому середовищі мали можливість розвиватися мільйони рослин та тварин, що в майбутньому пристосувалися до життя на суші. Тваринам для цього довелося змінити певні частини скелета, а рослинам навчитися самостійно утримуватися у прямостоячому положенні або закріплюватися на поверхні інших опор.

Можливість протидіяти силі тяжіння та рости вгору — необхідна умова для виживання рослин. Саме так вони можуть конкурувати з іншими своїми родичами за життєдайне сонячне світло. Дерев та кущі вирішили таку проблему за допомогою міцного дерев'янистого стебла, здатного до потовщення. Тому на зрізі дерева ви завжди можете порахувати його вік за допомогою річних кілець.

Ізовні кора дерев складається з відмерлих клітин. Вони захищають рослину від ушкоджень та зігрівають її під час лютих морозів.

Трав'яністі рослини мають м'яке соковите стебло (мал. 36.1). Воно дозволяє зберігати форму, однак не може утримувати велику вагу. Саме тому трави не досягають такої висоти, як дерева.



**Мал. 36.1.** Трав'яністі рослини на полях Слобожанщини



**Мал. 36.2.** Вусики огірка та винограду

Виткі рослини використовують для додаткової фіксації видозміни пагона. Наприклад, вусики огірка обмотуються навколо сіток, дерев чи інших прямостоячих об'єктів (мал. 36.2). Такі об'єкти рослини шукають за допомогою активних ростових рухів. Вони спричиняють ритмічне коливання пагона та його видозмін у пошуках стійкої опори.

Хоча рослини й ведуть прикріплений спосіб життя, помилковою є думка, що вони не рухаються. Крім пошуку опори, вони ростуть, розмножуються й реагують на світло. Виділяють два різновиди рухів рослин: активні та пасивні.



**Мал. 36.3.** Ріст рослин у напрямку до сонця — приклад активного руху

**Активні рухи** пов'зані з ростом та розвитком рослин. Наприклад, цибулини тюльпана заглиблюються в землю у відповідь на дію сили тяжіння, а наземні органи рослин ростуть догори в напрямку до сонця (мал. 36.3).

До активних рухів також відносять закривання і розкривання квітів під час добових коливань температур, поворот кошика соняшника за рухом сонця на

небосхили чи опускання листків мімози сором'язливої під час дотику до них.

**Пасивні рухи** виникають під впливом зовнішніх факторів і не пов'язані зі змінами всередині рослини. Унаслідок дії повітряних мас, зміни вологості чи руху річкових течій відбуваються рухи рослин, що допомагають їм розмножуватися і збільшувати площу розселення. Так, кульбаба за допомогою вітру переносить своє насіння на далекі відстані (мал. 36.4). А закривання або відкривання шишок сосни зумовлене зміною структури мертвих тканин при коливанні вологості.



**Мал. 36.4.** Перенесення кульбабою свого насіння на далекі відстані — приклад пасивного руху



**Опорні точки.** Можливість протидіяти силі тяжіння та рости вгору — необхідна умова для виживання рослин. Виділяють два різновиди рухів рослин: активні й пасивні.

### Запитання для повторення

1. Яким чином рослини пристосувалися до життя на суші?
2. Чому трав'янисті рослини здебільшого мають невеликі розміри?
3. Назвіть приклади активних та пасивних рухів рослин.
4. *Робота в групі.* Створіть лепбук на тему «Живий світ рослин в околицях моєї школи». Підготуйте виступ про те, що вас найбільше здивувало під час спостереження за рослинами біля школи. Окресліть, які методи дослідження природи ви використовували в процесі створення цього лепбуку.

## § 37 Життя грибів. Їстівні й отруйні гриби



Пригадаймо, поміркуймо

Які групи живих організмів ви знаєте?

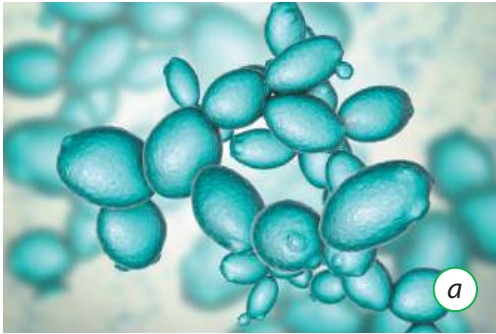
Яке значення грибів у природі та житті людини?

Який тип живлення притаманний цим живим організмам?

Гриби — це не рослини і не тварини, а представники особливого царства, яке охоплює понад 100 тис. видів. Часто гриби асоціюють із знайомими нам шапинковими грибами: лисичками, шампіньйонами, масляками чи іншими їхніми родичами. Проте такі гриби — це лише невелика частина представників цього великого царства. Крім них, грибами вважають ще плісняву та дріжджі.

Дріжджі — це одноклітинні гриби кулястої форми. У природі їх можна спостерігати в нектарі квітів, на поверхні листя рослин або в солодких плодах дерев. Дріжджі харчуються вуглеводами. У результаті їхньої діяльності відбувається бродіння — цикл хімічних реакцій, що перетворює цукри на спирт і вуглекислий газ. Таку особливість цих одноклітинних грибів люди навчилися широко використовувати під час процесів пивоваріння та хлібопекарства. Згадайте, як замішується тісто. Спочатку дріжджі розводять у теплій воді, додають цукор, муку і дають йому трішки відпочити. За цей час гриби починають активно розмножуватися й виділяти вуглекислий газ, який піднімає тісто та робить його пухким і легким. Тому, насолоджуючись солодкою смачною випічкою, пам'ятайте, що в процесі її виготовлення значну роль відіграли гриби (мал. 37.1).

На відміну від дріжджів, більшість грибів утворює численні нитки (гіфи), що називаються **грибницею**, чи **міцелієм**.



**Мал. 37.1.** Хлібопекарські дріжджі: збільшене зображення за допомогою мікроскопа (а) та суха суміш (б)

Вони розростаються всередині організму, який служить їм джерелом поживи. Чимало грибів оселяються на рослинах або в ґрунті, де допомагають розщеплювати тканини мертвих рослин і тварин. Деякі з них, поселяючись на коріннях, доставляють рослинам мінеральні речовини. Самі ж гриби беруть із коренів своїх сусідів вуглеводи.

Грибниці грибів часто заховані під землею. Тому про їхню наявність у певному місці можна дізнатися лише під час їхнього розмноження. Тоді на поверхні з'являється плодове тіло гриба — структура з переплечених гіфів.

У шапинкових грибів ми спостерігаємо ніжку та шапочку. Під шапочкою утворюються спеціальні клітини — спори. Після дозрівання вони, ніби насіння, будуть розноситись повітрям та давати життя новим грибам (мал. 37.2).



**Мал. 37.2.** Міцелій грибів, утворений численними гіфами



**Мал. 37.3.** Сажкові гриби на кукурудзі

Багато грибів є паразитами. Наприклад, Сажкові гриби здебільшого уражають зернові культури рослин, зокрема кукурудзу (мал. 37.3). Гриби роду Фітофтора спричиняють ураження плодів помідора. А гриби роду Кандида спричиняють захворювання нігтів у людей.

Навіть знайома нам пліснява, що утворюється на зіпсованих продуктах харчування, також є грибковим ураженням. Щоправда, навіть такі, на наш погляд, шкідливі гриби людина навчилася використовувати для своїх потреб. Наприклад, із грибів роду Пеніцилін науковці / науковиці навчилися виготовляти антибіотики, які застосовують для лікування запальних та гнійних процесів.

Шапинкові їстівні гриби використовують у їжу (мал. 37.4). Проте серед цих грибів є такі, що містять токсини та у процесі споживання можуть викликати отруєння або навіть смерть (мал. 37.5). Тому при збиранні грибів важливо чітко знати, які



**Мал. 37.4.** Шапинкові їстівні гриби: глива звичайна (а), лисички справжні (б), білий гриб (в)



**Мал. 37.5.** Шапинкові отруйні гриби: чортів гриб (а), рядовка зелена (б), мухомор червоний (в)

з них їстівні, а які отруйні. Пам'ятайте: у разі отруєння грибами потрібно негайно викликати швидку допомогу!



**Опорні точки.** Гриби — це не рослини і не тварини, а представники особливого царства, яке охоплює понад 100 тис. видів. Із-поміж них виділяємо дріжджі, плісняву, а також шапинкові гриби (отруйні та їстівні). У разі отруєння грибами потрібно негайно викликати швидку допомогу!

### Запитання для повторення

1. Із скількох клітин складається тіло дріжджового гриба?
2. Яким чином розмножуються гриби?
3. Назвіть отруйні та їстівні гриби, про які ви чули чи які бачили.
4. *Робота в групі.* Разом із учителькою чи вчителем біології або медичними працівниками вашого навчального закладу створіть пам'ятку «Перша допомога під час отруєння грибами».
5. *Індивідуальна робота.* Створіть колекцію зображень шапинкових грибів. Згрупуйте їстівні та отруйні гриби. Обговоріть свою роботу з однокласниками / однокласницями.

## § 38 Середовище існування організмів. Нерівномірність поширення чинників середовища



Пригадаймо, поміркуймо

Як ви розумієте поняття «навколишнє середовище»?

Що таке чинники середовища?

Як саме чинники середовища можуть упливати на живі організми? Наведіть приклади.

У попередніх параграфах ви частково знайомились із чинниками навколишнього середовища і знаєте, що до них відносять світло, воду, температуру, повітря тощо. Ці фактори неживої природи впливають на життєдіяльність організмів та визначають формування в них пристосувань до умов, у яких вони проживають, тобто до середовища існування. Отже, **середовище існування** — це сукупність умов живої та неживої природи, у яких існують організми та які чинять вплив на процеси їхньої життєдіяльності. До чинників середовища неживої природи відносять світло, повітря, воду, температуру тощо. А от **чинники живої природи** — це форми впливу живих істот одна на одну.

Для того, аби зрозуміти, як же організми можуть упливати одне на одного, достатньо згадати повчальну історію про те, як Австралія боролася з кроликами (перегляньте скрайбінг про це, скориставшись QR-кодом на звороті обкладинки і знайшовши матеріал до цього параграфа).

Аналізуючи цей факт, можна сказати, що середовища існування організмів постійно змінюються. Якщо живі істоти здатні пристосуватися до таких змін, то в них з'являється можливість продовжувати свій історичний розвиток.

Сьогодні існує офіційний список видів, які так і не змогли пристосуватися до змін у природі. Починаючи з 1600 року,

в Україні зареєстровано близько 400 видів птахів і 108 видів ссавців, які вимерли. Основною причиною їхнього зникнення вважають неконтрольоване вирубування лісів, господарську діяльність та забруднення довкілля. Саме тому віднедавна до чинників живої природи почали відносити ще й людську діяльність.

Необхідною умовою середовища існування організмів є наявність потрібних для харчування ресурсів, доступу повітря та сталого режиму коливань температури, освітлення та вологості. Як правило, закономірності поширення представників будь-якого виду залежать від кліматичних особливостей певної частини Землі (мал. 38.1). Тому якщо переселити типового представника екваторіальних широт у помірний клімат, живий організм загине. Причиною цього є те,

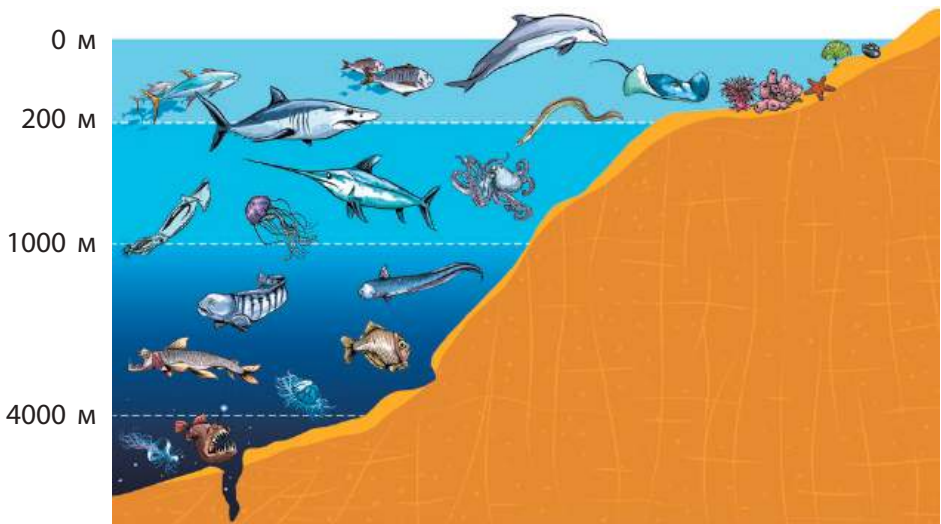


**Мал. 38.1.** Карта тваринного світу

що мешканці екваторіальних широт не пристосовані до значних перепадів температур. Пори року там простежуються нечітко. А тому переселення і пристосування таких живих організмів до кліматичних умов нашого регіону є не можливим.

Мешканці ж прохолодніших регіонів, наприклад, таких, як у помірному поясі, мають пристосування до сезонного зниження температур. Так, протягом літа бурий ведмідь накопичує жир, що стане джерелом енергії взимку та хорошою ковдрою від лютих морозів. Древа на зиму скидають листя, а їхні хвойні родичі, такі як сосна та ялина, заповнюють свої живі клітини концентрованим цукровим соком. Завдяки цьому рідина в їхніх листочках не перетворюється на лід.

Окрім кліматичних закономірностей, на поширення живих організмів також впливає тиск води, ґрунту чи повітря. В океанічних глибинах існує вертикальне зонування



Мал. 38.2. Шари життя в океані



**Мал. 38.3.** Зміна різноманітності рослинного світу залежно від висоти точки над рівнем моря: рослинність біля підніжжя Говерли (а), рослинність на вершині Говерли (б)

поширення організмів. У верхніх шарах живуть переважно дрібні світлолюбні істоти, які вільно переміщаються за течією води. У середніх шарах живуть здебільшого типові водні мешканці: риби, черепахи, кити та акули. А от життя на великих глибинах під силу лише обмеженій кількості тварин. Такі тварини здатні протидіяти високому тиску, існувати в умовах повної відсутності світла та рослинності (мал. 38.2).

Поширення життя в ґрунті також нерівномірне. Заселеними є лише його поверхневі шари. На великих глибинах живуть тільки примітивні організми, що не потребують доступу великої кількості повітря. Нижня межа життя в літосфері сягає глибини 2–3 км.

Зміна висот поверхні Землі також є вирішальним чинником у поширенні організмів. Із підняттям угору зменшується атмосферний тиск, а вже на висоті 2000 метрів над рівнем океану повітря є суттєво розрідженим. Саме тому рослинний

і тваринний світ із висотою біднішає. І на висоті 20–22 км проходить верхня межа життя (мал. 38.3 на с. 145).

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

Під впливом умов навколишнього середовища живі організми набувають корисних пристосувань (змінюють будову частин тіла, функції, особливості розвитку). Корисні ознаки успадковуються нащадками, що приводить до поступових змін виду. Наприклад, шия і ноги жирафа видовжилися завдяки намаганням багатьох поколінь дістати листя, що росло високо на деревах.



**Опорні точки.** Середовище існування — це сукупність умов живої та неживої природи, у яких існують організми та які впливають на процеси їхньої життєдіяльності. Чинники живої природи — це форми впливу живих істот одна на одну. Необхідною умовою середовища існування організмів є наявність потрібних для харчування ресурсів, доступу повітря та сталого режиму коливань температури, освітлення й вологості. Крім кліматичних закономірностей, на поширення живих організмів також впливає тиск води, ґрунту чи повітря.

### Запитання для повторення

1. Назвіть приклади впливу чинників живої природи на організм.
2. Назвіть верхню та нижню межу біосфери (поширення життя на планеті).
3. Що ви знаєте про життя на великих глибинах?

## § 39 Основні середовища життя. Прийстосування організмів до умов існування



**Пригадаймо, поміркуймо**

Що таке середовище існування?

Яким чином на живі організми впливає освітлення,  
вода, повітря?

Назвіть чинники живої природи.

Середовища життя є різноманітними. Вони відрізняються між собою сукупністю чинників різної природи. Однак, попри цю різноманітність, розрізняють три якісно відмінних між собою середовища життя, що мають специфічний набір властивостей, а отже, потребують особливих пристосувань із боку живих організмів.

### ***Водне середовище***

Більшість науковців та науковиць сходяться на думці, що вода стала джерелом життя та середовищем існування для перших організмів на планеті Земля. Підтвердженням цього є сприятливі умови водного середовища: невелика різниця добових коливань температури, хороша теплопровідність, наявність надійних притулків для схову, а також висока щільність води.

Із попередніх параграфів ви вже знаєте, що у водних мешканців є низка пристосувань до середовища. Пригадайте, про що йдеться і яким чином ці пристосування допомагають жити у воді.



**Мал. 39.1.** Мешканці Чорного моря: осетер (а), барабулька (б), кладофора (в)

Типовими представниками водного середовища України є мешканці Чорного та Азовського морів, які омивають Автономну Республіку Крим та південні береги материкової України. Також у водному середовищі живуть мешканці річок, озер та ставків.

У Чорному морі мешкають осетер, севрюга, білуга, рибашип. На мілководді можна побачити барабульку, камбалу та дрібних молюсків: анадару і серцевидку. Серед рослин є чимало водоростей: кладофора, багрянка, цистозіра тощо (мал. 39.1).

В Азовському морі живуть понад сімдесят видів риб: білуга, осетер, кефаль, севрюга, камбала, тарань, хамса та величезна кількість видів бичків.

Найчисельнішою рибою Азовського моря є тюлька. А ще є такі молюски, як мідія, донакс та серцевидка (мал. 39.2).

У прісних водоймах України живуть карась, короп, лящ, сом, краснопінка, рідше щука, плітка, жерех, рибець та судак. Серед молюсків можна побачити ставковика та мідій.



**Мал. 39.2.** Мешканці Азовського моря: бичок (а), тюлька (б), серцевидка (в)

### *Наземно-повітряне середовище*

Найрізноманітнішим та наймінливішим середовищем життя вважають наземно-повітряне. У ньому достатньо повітря та світла для забезпечення всіх потреб організмів, однак перемінний температурний режим змушує живих істот пристосовуватися до його особливостей.

У багатьох наземних тварин добре розвинутий зір. Достатня освітленість допомагає їм легко орієнтуватися в просторі. У повітрі добре поширюється звук, тому наземні тварини використовують його для спілкування чи відлякування ворогів. Птахи, завдяки особливостям будови свого тіла, пристосувалися до польотів, а деякі рослини використовують потоки повітря для поширення свого насіння та запилення квіток.

Типовим мешканцем наземно-повітряного середовища є людина. Серед тварин в Україні можна побачити багато ссавців: білка звичайна, куниця лісова, козуля європейська, заєць-русак, бурий ведмідь тощо. Із-поміж птахів поширені сова бородата, омелюх, синиця чорна, повзик (мал. 39.3 на с. 150). Також є багато комах та плазунів. Найпопулярніші



**Мал. 39.3.** Мешканці наземно-повітряного середовища: куниця лісова (а), козуля європейська (б), омелюх звичайний (в)

дерева — дуб, сосна, граб, бук, береза; трав'янисті — полин, типчак, ковила, шавлія тощо.

### *Ґрунтове середовище*

Одним із найбезпечніших середовищ існування живих організмів є ґрунт. Зазвичай його вологість вища за вологість повітря. Тут порівняно невисока різниця добових та сезонних коливань температури. Саме тому багато комах та гризунів використовують ґрунт як місце зимівлі.

Основними недоліками ґрунтового середовища є високий уміст вуглекислого газу та значна щільність ґрунту. Тому для переміщення в цьому середовищі тварини використовують риючі кінцівки або скорочення мускулатури тіла. Черви пристосувалися до дихання всією поверхнею тіла, а більш розвинуті тварини використовують як вентиляційні шахти власностворені підземні ходи. Доступ світла в ґрунтового середовищі відсутній. А тому у тварин немає потреби в органах зору.

Постійними мешканцями ґрунтового середовища є черви, кліщі, комах, кроти, землерийки та сліпаки. У ґрунті мешкає велика кількість бактерій, грибів, лишайників та деякі водорості (мал. 39.4).



**Мал. 39.4.** Мешканці ґрунтового середовища: дощовий черв'як (а), мокриця (б), сліпак (в)

### ЗНАЙ БІЛЬШЕ!

Однією з ознак пристосування птахів до польоту є відсутність у них сечового міхура. Наповнюючись, він би робив птаха важчим. Продуктом обміну речовин у птаства є не сечовина (як у ссавців), а сечова кислота, яка виводиться з організму птаха разом із неперетравленими рештками. Тому пташиний послід, що містить сечову кислоту, може руйнувати навіть металеві конструкції!



**Опорні точки.** Виділяють три основні середовища життя: водне, наземно-повітряне та ґрунтове. Вони мають специфічний набір властивостей, тож потребують особливих пристосувань із боку живих організмів.

### Запитання для повторення

1. Назвіть пристосування живих організмів до водного середовища існування.
2. Яке із середовищ життя є найрізноманітнішим та наймінливішим?
3. Для представників якого середовища існування характерні добре розвинуті органи зору та слуху? Поясніть, чому так.

## § 40 Рослини та тварини рідного краю



### Пригадаймо, поміркуймо

Які рослини рідного краю ви знаєте?

Назвіть типових представників тваринного світу, що є у вашому населеному пункті.

Наша країна має досить вигідне географічне положення. Вона розташована в центрі Європи, має м'який помірно-континентальний клімат майже на всій території та теплий середземноморський клімат на південному узбережжі Автономної Республіки Крим (мал. 40.1). Завдяки цьому в Україні буває різноманіття трав, дерев, чагарників та живе безліч тварин.

Протяжність України з півночі на південь становить 893 км, а із заходу на схід — 1316 км. Тому не дивно, що че-



**Мал. 40.1.** Природні зони України

рез кліматичні особливості різноманітність живих організмів змінюється в різних куточках країни.

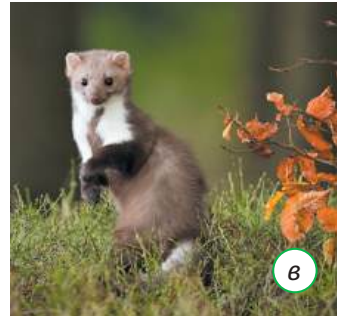
Виділяють три основні природні зони України: зона мішаних лісів, зона лісостепу та зона степу. Усі вони відрізняються між собою середньорічними температурами повітря, режимом зволоження та відповідно — типом рослинності і її мешканців, які переважають.

**Зона мішаних лісів** розташована на півночі України. Її південна межа проходить поблизу Львова, Житомира, Києва, Ніжина та Глухова. Якщо ваш населений пункт розташований саме там, то очевидно, що у вашій місцевості переважає лісова та болотна рослинність. Для цієї природної зони характерна велика кількість дубово-грабових чи дубово-соснових лісів. Є такі дерева, як вільха, граб, береза, липа, осика тощо. Серед них ростуть чагарники та кущі: ожина, шипшина, малина та брусниця. Із-поміж трав'янистих рослин можна помітити ряс, анемону, конвалію, фіалки, папороті, звіробій, деревій та ромашки (мал. 40.2).

Зона мішаних лісів є надійним укриттям та середовищем існування для багатьох лісових мешканців: зубрів, оленів, лосів, куниць, вовків, лисиць та борсуків. Серед птахів там можна побачити зозуль, шпаків, лебедів, куликів та журавлів.



**Мал. 40.2.** Рослини зони мішаних лісів: ряс жовтий (а), конвалія звичайна (б), звіробій плямистий (в)



**Мал. 40.3.** Тварини лісостепової зони: вивірка звичайна (а), кабан звичайний (б), куниця європейська (в)

Зона мішаних лісів на півдні межує з лісостепом. **Лісостепова зона** займає центральну частину країни. Її південна межа проходить поблизу Подільського, Кропивницького, Кременчука, Краснограда та Вовчанська. Лісостеп є перехідною природною зоною між лісами та степом. Тому не дивно, що рослинність тут представлена як лісовими, так і степовими видами. Серед дерев поширені дуб, граб, бук, клен та липа. А розмаїття трав'янистих рослин залежить від умов їхнього зростання. Так, наприклад, на схилах річок можна побачити горицвіт, анемону, тонконіг, конюшину та ковила, а в надмірно зволжених низовинах ростуть осока, рогіз та стрілолист. Серед тварин поширені дикі кабани, зайці, вивірки, куниці, олені та полівки (мал. 40.3). Птахи регіону представлені численним різноманіттям видів, із-поміж яких дятли, сови, лелеки, дрозди, зяблики та горлиці.

Лісостеп на півдні межує зі степом. **Степова зона** простягається до узбережжя Чорного та Азовського морів і передгір'я Кримських гір. Порівняно з лісостеповою зоною, степ України отримує меншу кількість опадів. Лісами вкриті лише окремі ділянки. На них ростуть такі дерева, як клен, липа, ясен, степова вишня, грецький горіх тощо. Поширені трав'янисті



**Мал. 40.4.** Рослини степової зони: ковила вузьколиста (а), шавлія лікарська (б), горицвіт весняний (в)

рослини: степові півники, фіалки, ковила, шавлія, волошка, конюшина, горицвіт, полин, типчак, деревій тощо (мал. 40.4). У степу багато гризунів: ховрахів, бабаків, полівок, хом'яків та мишей. Також типовими мешканцями степу є тхори, горностаї, лисиці та зайці. Із птахів тут живуть перепілка, куріпка, канюк, кібчик та дрохва.

Найунікальнішим та, певно, найтеплішим куточком нашої країни є південне узбережжя Криму. Ця невелика територія має середземноморський субтропічний клімат і відрізняється від більшої частини материкової України та її півострова. Характерними для цього регіону є поширення твердолистих дерев та чагарників. Вони представлені унікальними видами ялівцю, дуба та бука, можна побачити скипидарне дерево. У Криму добре приживаються як і місцеві види рослин, так і завезені. Тому не дивно, що узбережжя вкрите кипарисами, пальмами, магноліями, лаврами і ліванськими кедрами (мал. 40.5 на с. 156). Серед трав багато Червонокнижних рослин. Вони перебувають під загрозою зникнення, а тому їхнє винищення карається законом. До таких рослин належать шафран вузьколистий, півонія кримська, тюльпан двоквітковий та інші. На південному узбережжі можна побачити



**Мал. 40.5.** Рослини узбережжя Криму: ліванський кедр (а), арізонський кипарис (б), шафран весняний (в)

багато комах: метеликів, бабок, коників, джмелів тощо. Є також змії, ящірки та кабани. Щовесни прилітають птахи: солов'ї, дрозди, короляки та мухоловки.



**Опорні точки.** Виділяють три основні природні зони України: зона мішаних лісів, зона лісостепу та зона степу. Усі вони відрізняються між собою середньорічними температурами повітря, режимом зволоження та типом рослинності і її мешканців.

### Запитання для повторення

1. Назвіть природні зони України.
2. Порівняйте рослинність степової зони та лісостепової. Які основні відмінності?
3. Які рослини південного узбережжя Криму занесені до Червоної книги України?
4. *Робота в групі.* Створіть лепбук на тему «Які тварини мешкають у тій природній зоні, де мешкаємо й ми». Проаналізуйте, які особливості мають ці тварини. Поміркуйте, чи можуть вони жити в інших природних зонах України. Чому?

## Моя практична діяльність до теми 4

- 1 Розгляньте зображення. Назвіть об'єкти, що НЕ є живими організмами.



- 2 Придумайте невелику казочку, використовуючи запропоновані нижче слова.

*Зайчик Петрик, ліс, морквинка, озеро, течія, їжачок Івась, білочка Соня, друзі, варення, печиво.*

- 3 Робота в групі. Створіть макет або модель рослинної чи тваринної клітини. Презентуйте групову роботу своїм однокласникам / однокласникам. Поділіться враженнями від робіт, які виконали і презентували ваші однокласниці / однокласники. Яка презентація вам найбільше сподобалася? Чому?

- 4 Венерина мухоловка — хижа рослина, що здатна ловити здобич за допомогою спеціалізованого ловильного апарату. Він закриває свої лопасті, як тільки комаха сідає на них. Чи не помилилися науковці / науковиці у визначенні цього живого організму, назвавши його рослиною? Доведіть свою думку.



- 5** Із запропонованих продуктів оберіть ті, які за складом поживних речовин найбільше підходять домашнім улюбленцям, зображеним на малюнку. Як ви гадаєте, чи можна поміняти раціон тварин між собою? Чому?



- 6** В одному фантастичному фільмі головний герой зіткнувся з інопланетною формою життя — симбіонтом. Тобто інопланетна істота жила в організмі нашого героя. Зазвичай інопланетянин ділився з героєм своїми забаганками в харчуванні. Однак у разі відсутності потрібного погрожував, що змушений буде поласувати частиною внутрішніх органів свого хазяїна. Визначте тип живлення інопланетної форми життя та запишіть його. Поміркуйте, чи можуть такі організми жити самотійно.

- 7 Розв'яжіть задачу.** У спокійному стані, лежачи, людина споживає за добу 400 л кисню. У середньому вважається, що одне дерево виділяє приблизно 200 л кисню. Скільки дерев потрібно, щоб забезпечити добову потребу в кисні родині, яка складається із шести осіб?

- 8 Розв'яжіть задачу.** У школі навчається 852 учні. Якщо кожен із них посадить і виростить хоча б два дерева, то яка площа прикраситься лісами? Врахуйте, що на одне дерево потрібна ділянка завдовжки 8 метрів і завширшки 6 метрів.

- 9** Раки-відлюдники — ракоподібні, що мешкають на морських мілинах. Для свого укриття вони знаходять пусту черепашку і живуть там до того часу, поки підрослому ракові не доведеться шукати більшу за габаритами домівку.



- Який скелет має рак-відлюдник?
- Чи відбуваються в таких особин процеси линяння?
- Для яких потреб відлюдник використовує покинуту черепашку?

- 10** Спробуйте себе в ролі палеонтологів, які розкопали рештки вимерлих динозаврів. Дайте відповіді на запитання.

- Поміркуйте, який колір шкіри найвідповідніше підходить динозаврам, що жили в епоху велетенських дрімучих лісів.
- Які особливості будови тварин указують на тип їхнього живлення?



- 11** Розгляньте зображення. Дайте відповіді на запитання.



- Яка рослина зображена на малюнку?

- До якої групи (дерева, кущі, трав'янисті рослини) належить зображена рослина?
- Назвіть орган, що є опорою для вказаної рослини.
- Назвіть активні й пасивні рухи, притаманні вказаному виду.

12

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

### «Спостереження за ростовими рухами Квасолі звичайної»

Проведіть дослідження. Проростіть насінину квасолі. Які умови необхідно забезпечити для здорового зростання паростка.

1. Поставте рослину на підвіконні так, щоб джерело світла було лише з одного боку. Простежте напрями росту пагона і кореня.

2. Через кілька днів поверніть рослину на  $180^\circ$  так, щоб нахил пагона був у протилежному боці від джерела світла. Що станеться ще через кілька днів? У який бік почне рости пагін? Поясніть свої спостереження.



13

**Розв'яжіть задачу.** Атмосферний тиск залежить від висоти місцевості. Чим вище від рівня океану, тим тиск повітря менший. У тропосфері з підняттям на кожні 100 м тиск зменшується приблизно на 10 мм рт. ст. Обчисліть атмосферний тиск на вершині уявної гори Українка висотою 1100 м над рівнем океану, якщо біля її підніжжя атмосферний тиск становить 770 мм. рт. ст.

# ПІЗНАЄМО ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ У ЙОГО СЕРЕДОВИЩІ ІСНУВАННЯ



Із чого складається організм людини  
та від чого залежить його життєдіяльність?

- Частина тіла, органи та їхні функції
- Навколишнє середовище – джерело життєво важливих для людини ресурсів

Що таке здоров'я, як його зберігати  
і зміцнювати?

- Здоровий спосіб життя
- Корисні та шкідливі звички
- Наслідки забруднення довкілля для здоров'я

## § 41 Клітина — найменша частинка організму людини. Частини тіла, органи та їхні функції



### Пригадаймо, поміркуймо

Хто вперше побачив клітину під мікроскопом?

Які органели входять до складу клітини?

Чим відрізняються одноклітинні організми

від багатоклітинних?

Із попередніх параграфів ви вже знаєте, що клітина — це основна одиниця будови живого. Деякі клітини можуть бути цілими організмами, здатними до руху та розмноження.

Проте людина — це складна істота. У кожному сантиметрі нашого тіла є безліч клітин. Усі вони відрізняються за своїми функціями та будовою, адже кожна з них відповідає за перебіг важливих процесів в організмі. Клітини, що мають спільне походження та виконують однакові функції, називають **тканинами** (мал. 41.1).

Клітини тканин мають подібну будову. Наприклад, у клітин нервової тканини довгі відростки, за допомогою яких во-

ни можуть сполучатися один з одним. Так вони можуть передавати важливу інформацію від клітин, розміщених зовні, і до головного мозку. А він, аналізуючи її, дає вказівки клітинам та органам щодо подальших дій.

Ще одним типовим прикладом тканини є м'язи. Основна функція м'язової тканини — це здійснення руху.



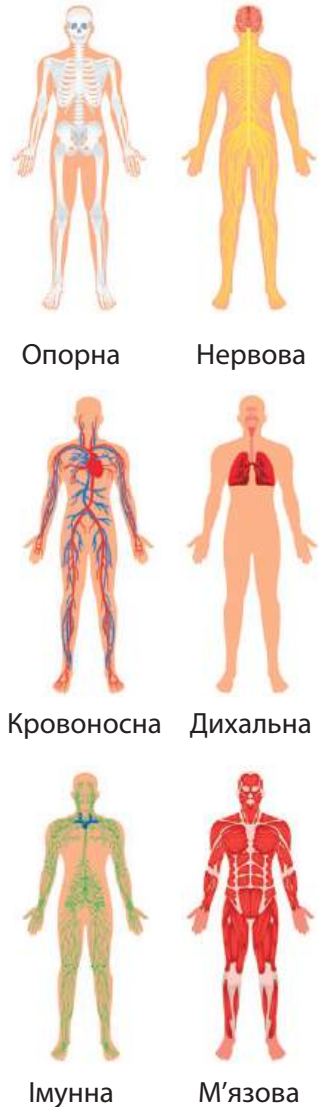
Мал. 41.1. Тканини людини

Саме тому її клітини мають видовжену форму та велику кількість мітохондрій, що забезпечують енергетичну підтримку їхньої роботи. М'язи прикріплюються до кісток і своїми скороченнями зумовлюють їхній рух.

Сукупність кількох абсолютно різних тканин можуть утворювати органи, що забезпечують процеси життєдіяльності організму. Наприклад, шлунок здійснює перетравлення їжі та всмоктування поживних речовин. Легені забезпечують організм киснем і виводять через дихальні шляхи вуглекислий газ. Шкіра захищає організм від впливу навколишнього середовища та хвороботворних мікроорганізмів. Печінка бере участь у перетравленні жирів та фільтрації крові. А нирки виводять із сечею велику кількість продуктів життєдіяльності організму.

Частина органів розміщена в порожнині тіла, тому їх називають внутрішніми. До них відносять серце, легені, печінку, селезінку, шлунок, кишечник, нирки, сечівник тощо.

Залежно від будови кожен орган може виконувати одну або кілька функцій. Так, органи, що виконують спільні функції, об'єднують у системи органів (мал. 41.2). Скажімо, травну систему (мал. 41.3 на с. 164) утворюють ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок та кишечник, а нервову — головний та спинний мозок (мал. 41.4 на с. 164).



**Мал. 41.2.** Системи органів людини



**Мал. 41.3.** Травна система людини



**Мал. 41.4.** Нервова система людини

Окрім систем органів, органи людини можуть входити ще й до складу частин тіла. Частини тіла — це відокремлені ділянки нашого організму. Детально ви з ними знайомилися ще в першому класі. Пригадайте, які частини тіла виділяють у людському організмі?



**Опорні точки.** Клітини, що мають спільне походження та виконують однакові функції, називають тканинами. Сукупність кількох абсолютно різних тканин можуть утворювати органи. До внутрішніх органів відносять серце, легені, печінку, селезінку, шлунок, кишечник, нирки тощо. Частини тіла — це відокремлені ділянки нашого організму.

### Запитання для повторення

1. Про людину говорять по-різному. Учені-біологи кажуть, що людина — частина живої природи. Лікарі — що людина — живий організм. Іноді можна почути: «Людина — цар природи» і навіть «Людина належить до тварин». Які ж означення людини, на вашу думку, правильні, а які — ні? Обговоріть це в парі.
2. Чому людину не можна вважати царем природи, попри те що людина — найбільш розвинутий живий організм? Обґрунтуйте свою думку.
3. Напишіть есе на тему «Людина — живий організм, бо...». Презентуйте свої твори однокласникам / однокласницям.

## § 42 Їжа та харчування. Значення травлення



Пригадаймо, поміркуймо

Які умови потрібні для життя людини?

Звідки людина отримує поживні речовини?

Куди потрапляє їжа, яку ми споживаємо?

У початковій школі в курсі «Я досліджую світ» ви знайомилися з органами травлення людини та їхнім значенням. Ви вже знаєте, що для життя людині потрібні вода, повітря, тепло, світло й поживні речовини. Поживні речовини людина отримує з їжею. Їжа потрібна людині для того, щоб рости й розвиватися, навчатися й працювати. Їжа, яку ми споживаємо, потрапляє в травну систему.

Харчування — неодмінна умова нашого життя. Із їжею в організм потрапляють поживні речовини, необхідні для роботи всіх органів. Нам потрібні різні поживні речовини, що містяться в харчових продуктах рослинного й тваринного походження.

До продуктів рослинного походження відносять: овочі, фрукти, ягоди, хліб, крупи, макарони (мал. 42.1); до тваринного — риба, м'ясо, молоко, сир, сметана, масло, кефір, ковбаса (мал. 42.2).

Перед тим, як потрапити в органи, поживні речовини мають утворитися з їжі, яку ми вживаємо. Перетворення їжі



**Мал. 42.1.** Приклади продуктів рослинного походження



**Мал. 42.2.** Продукти тваринного походження



**Мал. 42.3.** Продукти, у яких міститься велика кількість білків

в організмі людини на поживні речовини називають **травленням**. Відбувається травлення в органах травлення, які складають **травну систему** організму людини.

Спочатку їжа потрапляє в ротову порожнину. У ротовій порожнині їжа пережовується зубами, перемішується язиком, змочується слиною і починає під

її впливом перетравлюватися. Пережована їжа стравоходом потрапляє в шлунок. У шлунку перебуває 3–4 години. За цей час вона частково перетравлюється під впливом шлункового соку.

Зі шлунка їжа надходить у тонку кишку, де остаточно перетравлюється. За допомогою жовчі, яку виробляє печінка, і травних соків вона перетворюється на поживні речовини, які проникають через стінки тонкої кишки в кров. Кров розносить поживні речовини до всіх органів. Неперетравлені рештки надходять у товсту кишку, а з неї через пряму кишку виводяться назовні.

В органах травлення з їжі утворюються потрібні для життя людини поживні речовини: білки, жири, вуглеводи. Білки — це речовини, які служать «будівельним матеріалом» для тіла людини. Такий матеріал особливо потрібний дітям.

Білки потрібні дітям для росту і розвитку. Щоб білки надходили в організм, слід споживати їжу, у якій вони містяться: яйця, м'ясо, рибу, горох, квасолу, сир (мал. 42.3).

Жири для організму є також «будівельним матеріалом», окрім того, вони дають енергію для роботи органів. Джерелом жирів є такі продукти харчування, як масло, олія, сметана, сало, маргарин (мал. 42.4).



**Мал. 42.4.** Продукти, у яких містяться природні жири



**Мал. 42.5.** Продукти, у яких міститься велика кількість вуглеводів

Вуглеводи — головні постачальники енергії для нашого організму. Енергія утворюється з вуглеводів та жирів за допомогою кисню. Без енергії наші органи не зможуть працювати, як телевізор без електроенергії чи автомобіль без палива. Багато вуглеводів міститься у хлібові, картоплі, макаронних виробах, каші, кондитерських виробах, солодких фруктах (мал. 42.5).

Щоб із поживних речовин утворилася енергія, потрібний кисень. Дуже важливо, щоб в організм потрапляли всі необхідні йому поживні речовини.

За неправильного дотримування норм харчування ми можемо захворіти.



**Опорні точки.** Харчування — неодмінна умова нашого життя. Із їжею в організм потрапляють поживні речовини (жири, білки, вуглеводи), необхідні для роботи всіх органів. За умов неправильного харчування людина може захворіти.

### Запитання для повторення

1. Що таке харчування?
2. Для чого в нашому організмі потрібні жири, білки та вуглеводи?
3. Складіть власне меню на день. Які продукти входитимуть до складу цього меню? Поясніть свій вибір.

## § 43 Повітря і дихання. Значення дихання



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке повітря, який його склад?  
Який орган відповідає за дихання?

Із попередніх тем ви знаєте, що за процес дихання відповідають органи дихання — легені, а до складу повітря входять азот, кисень, аргон, вуглекислий газ та інші сполуки. Залежно від території та висоти над рівнем моря, склад повітря може змінюватись.

Але як повітря потрапляє до наших органів і поширюється в організмі? Дізнаймося про це!

**Дихання** — це сукупність процесів, унаслідок яких відбувається використання організмом кисню і виділення вуглекислого газу.

До верхніх органів дихання (мал. 43.1) відносять носову порожнину, носоглотку та гортанну частину глотки. Із носової порожнини повітря потрапляє в носоглотку, де є мигдалики. Вони слугують захисним бар'єром дихальних шляхів. Із носоглотки повітря потрапляє в глотку, у якій перетинаються дихальні і травні шляхи.

Дихати слід лише через ніс. Адже при цьому вдихуване повітря очищається від пилу, зволожується, частково знезаражується, у прохолодну погоду зігрівається, а у спекотну охолоджується. Дихання ротом у холодну пору року часто стає причиною застудних та інших захворювань.

До нижніх органів дихання відносять гортань, трахею, бронхи (мал. 43.1). Порожнина гортані вистелена слизовою оболонкою і містить рецептори, які можуть подразнюватись шматочками їжі, різних речовин. Унаслідок запальних процесів виникає захисний рефлекс — кашель. Із гортані повітря потрапляє в трахею. У верхній частині грудної порожнини

трахея розгалужується на два бронхи: правий і лівий.

Органи дихання забезпечують газообмін між організмом і зовнішнім середовищем. Процеси дихання поділяються на зовнішнє та внутрішнє дихання. **Зовнішнє дихання** — це обмін газів між атмосферним повітрям і організмом, а **внутрішнє** — обмін газів між кров'ю та тканинами і використання кисню клітинами, унаслідок чого виділяється енергія.

Коли ми вдихаємо повітря, наша грудна клітина розширюється, через ніс повітря потрапляє у трахеї та бронхи, після чого — у легені. Власне легені складаються з альвеол — мішечків, що під час вдиху наповнюються повітрям. Їхня внутрішня поверхня встелена крихітними кровоносними судинами. Кисень перетинає їхні стінки та легко потрапляє в кров. Кров доставляє кисень в інші органи організму й забирає вуглекислий газ, який доправляється до легень і виводиться з організму під час видиху.

Отже, в легенях кров насичується киснем і виводить вуглекислий газ.



**Мал. 43.1.** Будова дихальної системи



**Опорні точки.** Дихання — це сукупність процесів, унаслідок яких відбувається використання організмом кисню і виділення вуглекислого газу.

### Запитання для повторення

1. Із чого складається дихальна система?
2. Яку роботу виконують легені?
3. Поясніть, чому треба дихати носом, коли холодно.

## § 44 Захист органів дихання від небезпечних впливів довкілля. Турбота про чисте повітря



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке дихання?

Що таке повітря? Який його склад?

У попередній темі ми з вами познайомилися з основними органами дихання людини. А що саме допомагає наситити навколишнє середовище киснем, який необхідний нам для дихання? Як захистити себе і навколишнє середовище від забрудненого повітря?

Коли в органи дихання потрапляє забруднене повітря, людина кашляє та чхає. Цим самим організм повідомляє, що таке повітря для нього шкідливе.

Пил не лише подразнює органи дихання. На пилинках, як на літаках, літають бактерії, серед яких чимало хвороботворних. Дуже багато пилу й бактерій у приміщеннях із великою кількістю людей (у магазинах, кінотеатрах, класних кімнатах). Саме тому необхідно провітрювати приміщення та робити вологе прибирання. Під час провітрювання з приміщення виходять не тільки пил і бактерії, а також шкідливі домішки й вуглекислий газ.

У класній кімнаті, якщо її не провітрювати, до кінця уроків кількість вуглекислого газу збільшиться втричі. Унаслідок цього погіршується самопочуття, знижується працездатність.

Незамінними помічниками людини в очищенні повітря є рослини. Вони поглинають із повітря вуглекислий газ і виділяють кисень. Тож їх треба оберігати й насаджувати. Бо це не лише окраса наших міст і сіл, вони допомагають берегти наше здоров'я.



**Мал. 44.1.** Алгоритм одягання маски на обличчя

Великої шкоди органам дихання завдає куріння. Тютюновий дим містить багато отруйних речовин, які спричиняють тяжкі захворювання.

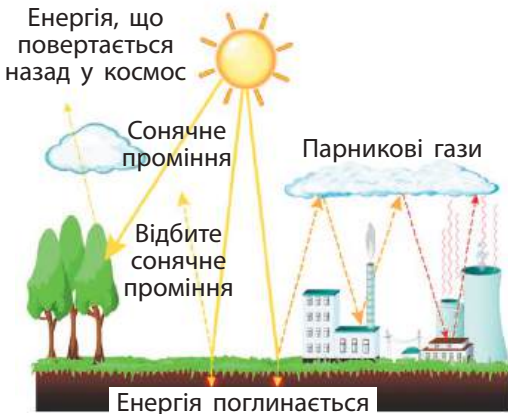
Коли людина, у якої хворі легені, кашляє або чхає, у повітря потрапляють дрібні краплини слини та слизу з хвороботворними мікробами. Якщо здорова людина вдихає заражене повітря, то може захворіти.

Потрібно в будь-який спосіб уникати контакту з хворими. Не можна користуватися спільним посудом, рушниками, носовичками. Під час догляду за хворими слід прикривати рот і ніс марлевою пов'язкою або одягати маску (мал. 44.1).

Хворим потрібно лікуватись, їм не можна відвідувати заклади освіти та інші громадські місця. Під час кашлю чи чхання треба прикривати рот і ніс носовичком. Якщо раптом під рукою їх немає, то доречно прикритися ліктем. Адже руками це робити негігієнічно.

Сильний і загартований організм переборює хвороботворні мікроби. Тому потрібно його загартовувати: займатися фізичними вправами, дихати свіжим повітрям, вживати здорову їжу та відмовитися від шкідливих звичок.

Іншою складовою забруднення повітря є вуглекислий газ. Сонячна енергія нагріває земну поверхню, унаслідок чого вивільняється тепло. За нормальних умов воно повинно



**Мал. 44.2.** Утворення парникового ефекту

мату планети. Звичайно, цей газ є необхідним компонентом фотосинтезу рослин. Та при споживанні органічного палива, вирубці лісів, розорюванні степів, гнитті, вулканічній діяльності його продукується дедалі більше. Це спричиняє зміни середньорічної температури.

Так, протягом тисячоліть середньодобова температура на Землі становила 15 градусів, упродовж останніх 100 років вона підвищилась на 0,6 градуса, за деякими прогнозами до середини XXI століття температура може зрости на 1,5–2,5 градуса, що неминуче призведе до парникового ефекту. А це спричинить розтавання льодів Антарктиди та Антарктики і значне підвищення рівня Світового океану, що, своєю чергою, призведе до затоплення великих ділянок суші та викличе в багатьох країнах масштабне переміщення населення. Фахівці й фахівчині стверджують, що за останнє століття рівень Світового океану вже піднявся на 10–12 %.

Останнім часом спостерігається значне порушення цілісності озонового шару Землі. Озон утворюється з молекул кисню й накопичується на висоті 20–50 км.

піднятися у верхні шари атмосфери та розсіятися в космічному просторі. Однак вуглекислий газ та деякі інші, не менш небезпечні гази, перешкоджають цьому природному процесу (мал. 44.2). Тому температура в тропосфері збільшується, і відбувається значне потепління.

Зі збільшенням вуглекислого газу в атмосфері наукова спільнота пов'язує зміну клі-

Він затримує переважну частину найбільш згубного для живих організмів сонячного випромінювання. Учені припускають, що саме утворення озонового шару на Землі в далекому минулому дало можливість розвинути життю на суші.

В останні роки наукова спільнота занепокоєна зниженням умісту озону в атмосфері. Через діяльність людини в озоновому шарі почали утворюватися діри. Тож збільшується потрапляння на планету ультрафіолетового випромінювання, що стає причиною багатьох захворювань живих організмів. Руйнування озонового шару викликають хімічні речовини, які розкладають озон на кисень. До таких відносять фреони. Вони широко застосовуються в домашніх холодильниках, кондиціонерах та аерозолях у балончиках із фарбою, лаком чи парфумами. Тому слід обмежувати використання хімічних речовин, що непоправно шкодять нашій планеті.

Подумайте, чим можна замінити звичні для нас антиперспіранти, лаки або фарби?



**Опорні точки.** Незамінними помічниками людини в очищенні повітря є рослини. Великої шкоди органам дихання завдає куріння. Під час догляду за хворими потрібно прикривати рот і ніс марлевою пов'язкою. Щоб не хворіти, слід загартовувати свій організм, займатися спортом, грати на свіжому повітрі.

### Запитання для повторення

1. Назвіть чинники забруднення повітря.
2. Назвіть способи захисту органів дихання.
3. *Робота в парі.* Потренуйтеся правильно одягати та знімати маску та перевірте, чи правильно це виконує ваш однокласник / ваша однокласниця.

## § 45 Серце і кровообіг. Тренування серця



Пригадаймо, поміркуймо

Де в людини розміщене серце?

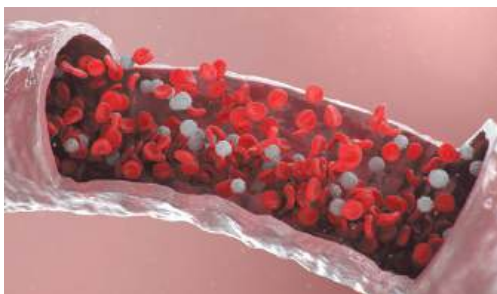
Які функції виконує серце?

Як ви гадаєте, що відбувається із серцем людини під час її сну?

Чи задумувались ви, як живляться та дихають окремі клітини нашого тіла? Для того, щоб до них дісталися поживні речовини та кисень, узгоджено працюють багато органів нашого організму. Транспорт цих важливих продуктів здійснюється завдяки крові — рідкій тканині, що постійно рухається завдяки безперебійній роботі серця.

Що ж таке кров? **Кров** — це тканина, яка складається з рідкої частини (плазми) та особливих клітин (мал. 45.1). Кров розносить кисень до органів та клітин, а натомість забирає вуглекислий газ. У легенях ці клітини позбуваються накопиченого вуглекислого газу і запасуються киснем, а вуглекислий газ ми видихаємо в навколишнє середовище. Таким чином, процес дихання неодмінно пов'язаний із роботою кровоносної системи.

У складі крові також є клітини, основною функцією яких є знешкодження чужорідних організмів. Часто, під час хвороби,



**Мал. 45.1.** Клітини крові всередині судин

ви навіть не підозрюєте, що всередині вашого тіла відбувається ціла війна. Клітини крові, ніби армія, убивають загарбників та оберігають вас від інфекцій.

А чи спостерігали ви, як після незначного поранення на поверхні шкіри, у місці, де витікала кров, виникає кірочка? Така плівка утворюється завдяки

здатності крові до згортання. Вона покриває рани і захищає їх від потрапляння туди чужорідних мікроорганізмів та бруду.

Кров завжди була дуже цінною. У давнину вважалося: що, якщо випити кров ворога, то отримаєш усю його силу. Уже зараз відомо, що через кров неможливо передати риси характеру, силу чи витривалість. Однак точно ясно, що велика втрата цієї рідкої тканини неодмінно призведе до смерті.

Якщо завдяки легеням кров збагачується киснем, то завдяки кишківнику туди потрапляють поживні речовини, необхідні для активної роботи всіх органів організму. Доставивши за адресою необхідні клітинам органів вітаміни, білки, жири та вуглеводи, кров забирає від них шкідливі продукти їхньої роботи.

Реалізація всіх функцій крові стає можливою завдяки роботі серця. Лише за годину воно перекачує близько 300 літрів крові та робить майже 4200 ударів!

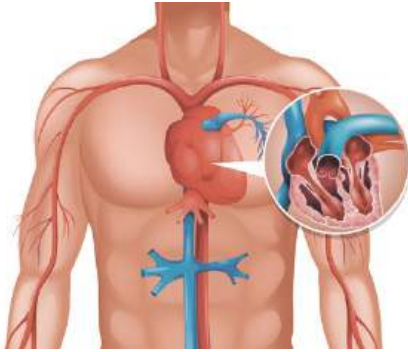
Своє серце ви можете почути, приклавши долоню до грудей. Цей орган є невтомним двигуном, основне завдання якого, ритмічно скорочуючись, рухати кров по трубчастих органах — судинах. Разом серце та судини утворюють кровоносну систему людини (мал. 45.2).

Небезпечними для життя є хвороби серця, такі як серцева недостатність, аритмія, тромбоз тощо. Скажімо, унаслідок серцевої недостатності знижується активність серця, починають «голодувати тканини та органи», відчувається постійна нестача повітря, загальне нездужання. Будь-які хвороби серця є небезпечними для життя, адже можуть призвести до повної його зупинки.

Для надання першої домедичної допомоги в разі зупинки серця важливо



**Мал. 45.2.** Кровоносна система людини



**Мал. 45.3.** Серце людини в системі кровообігу

розуміти, де воно розміщене (мал. 45.3). Знайти його можна в центрі грудної клітини, причому його більша частина розташована ліворуч, а менша — праворуч. Попросіть учителя / учительку розповісти вам про правила здійснення непрямого масажу серця. Завдяки практичному заняттю наприкінці параграфа відпрацюйте навички його проведення.

Пам'ятайте, що серце — це м'язовий орган, а тому для його ефективної роботи необхідні помірні навантаження. Для цього стежте, щоб ваші заняття спортом чергувалися з відпочинком. Бігайте три-чотири рази на тиждень по 20–30 хвилин, якщо це дозволяє робити стан вашого здоров'я. Багато гуляйте на свіжому повітрі й не допускайте переохолодження або перегрівання організму. Зменшіть кількість солі у своєму раціоні. Обмежте вживання смаженої та жирної їжі.



**Опорні точки.** Кров — це тканина, що складається з рідкої частини (плазми) та особливих клітин. Основне завдання серця, ритмічно скорочуючись, рухати кров по трубчастих органах — судинах. Разом серце та судини утворюють кровоносну систему людини.

### Запитання для повторення

1. Які функції виконує кров?
2. Чому процес дихання пов'язаний із процесом кровообігу?
3. Яким чином можна тренувати серце?
4. Разом із учителем / учителькою фізкультури створіть пам'ятку «Які вправи корисні для серця».

## § 46 Опірність організму хворобам



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке хвороба?

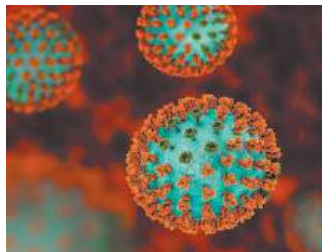
Унаслідок яких факторів у людини можуть з'являтися хвороби?

Які хвороби ви знаєте?

Нашу планету населяють безліч організмів. Одні з них, як і людина, споживають готові органічні речовини, інші — синтезують їх самостійно, а деякі просто пристосувалися до паразитичного способу життя та існують за рахунок інших живих істот. До таких організмів належать хвороботворні бактерії, одноклітинні паразитичні організми та віруси (мал. 46.1). Такі мікроорганізми неможливо розгледіти неозброєним оком, однак їхня кількість у тисячі разів перевищує кількість усього живого, що оточує нас. Щодня вони намагаються проникнути до нашого тіла, і лише його захисні системи перешкоджають їм це зробити.

**Імунітет** — це спосіб захисту організму від чужорідних тіл або власних клітин, у процесі розвитку яких відбулися порушення. Функція імунітету — знешкодження чужаків, що потрапили всередину тіла, попередження утворення пухлин та контроль стабільності внутрішніх процесів організму.

Однією з найнебезпечніших хвороб імунної системи є вірус імунодефіциту людини (ВІЛ). ВІЛ — це невиліковне захворювання, що поступово позбавляє організм здатності протидіяти хворобам. Унаслідок руйнування вірусом імунної системи в людини розвивається багато захворювань, що вражають організм та поступово знижують його працездатність. Сукупність усіх уражень, що виникли в результаті ВІЛ, називають СНІД (синдром набутого імунодефіциту).



Мал. 46.1. Вірус грипу

Міцність імунітету залежить від багатьох чинників: спадковості, харчування, способу життя, неправильного лікування тощо. Якщо ви постійно хворієте, задумайтесь: можливо, ваш імунітет потребує допомоги. Навіть якщо від природи ваш імунітет слабкий, зміцнити його можна, дотримуючись простих правил.

1. Споживайте здорову їжу, насамперед овочі та фрукти. Обмежте споживання смаженої та жирної їжі.

2. Уникайте перенавантажень та хвилювань.

3. Добре спіть. Здоровий сон забезпечує повне перезавантаження всіх систем організму.

4. Частіше бувайте на свіжому повітрі.

5. Займайтесь спортом, загартовуйтеся.

6. Правильно лікуйтесь. Не приймайте будь-які лікарські засоби без призначення лікаря.

7. Відмовтесь від шкідливих звичок.

8. Дбайте про особисту гігієну. Не користуйтеся чужими речами та завжди стежте за чистотою вашого тіла.

Дотримуючись цих простих рекомендацій, ваш організм зможе ефективно протидіяти усім чужорідним мікроорганізмам, а органи будуть повноцінно виконувати свої функції та злагоджено працювати.



**Опорні точки.** Сукупність захисних механізмів, які допомагають організму боротися з чужорідними тілами, називають імунітетом. Функція імунітету — знешкодження чужаків, що потрапили всередину тіла.

### Запитання для повторення

1. Назвіть хвороботворні організми, які ви знаєте.
2. Що таке ВІЛ?
3. Як можна покращити свій імунітет? Розробіть постер «Мій імунітет — моя сила!»

## § 47 Функції шкіри. Гігієна шкіри та одягу



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке шкіра?

Чи могла б людина існувати без цього органа?

Ви, напевно, не підозрювали, що найбільший за площею та розміром орган нашого тіла — це шкіра. **Шкіра** — це перша лінія захисту тіла від шкідливого впливу навколишнього середовища. Вона захищає наші органи та тканини від ушкоджень та є бар'єром для шкідливих мікроорганізмів (мал. 47.1).

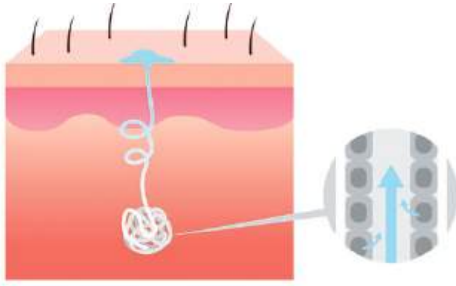
Якщо ви досліджували власне тіло, то знаєте, що в спекотну погоду воно починає активно пітніти. Таким чином, за допомогою шкіри організм виділяє коктейль із води, солей та інших речовин, що допомагають охолодити його. Піт виходить зі спеціальних залоз (мал. 47.2, на с. 180) і, крім функції підтримання сталої температури тіла, має ще кілька не менш важливих завдань: із ним виділяються шкідливі продукти життєдіяльності, він має незначну бактерицидну дію та виводить надлишок солей з організму.

Не всі знають, що піт не має запаху. Неприємний аромат спітнілої людини насправді спричиняють бактерії, яких приваблює поживне середовище сальних залоз шкіри та комфортні, зволожені умови для розмноження. Упоратися із неприємним запахом легко: слід вчасно змінювати одяг та приймати душ після будь-якої фізичної активності.

Сальні залози виділяють шкірне сало. Воно пом'якшує верхні шари шкіри та волося, надає їм еластичності



**Мал. 47.1.** Захисна функція шкіри. Для порівняння нормальна шкіра та шкіра, що не виконує захисної функції



**Мал. 47.2.** Потова залоза шкіри

й перешкоджає їхньому висиханню. Якщо раптом сальні залози почнуть погано працювати, то здоров'я шкіри різко погіршиться: вона почне лущитися, а в деяких місцях навіть болісно розтріскуватися. Волосся при цьому почне ламатися та сіктися, а нігті втратять свою еластичність. У таких ви-

падах важливо вчасно виявити причину погіршення стану шкіри. Це може бути погане харчування, паління, супутні хвороби, неналежна гігієна або використання шкідливих мийних засобів. Що ж робити, якщо ваша шкіра покрита вуграми та прищами, хоча ви робите все можливе і неможливе для того, щоб позбутися їх?

Не панікуйте! Адже ви досягли або скоро досягнете підліткового віку. У цей час наш організм починає дорослішати, у кров потрапляють речовини, що змушують тіло змінюватися. Саме вони спонукають сальні залози виробляти багато жиру. Тому під час цього періоду ваше обличчя та спина можуть ставати жирними. Отвори сальних та потових залоз (пори) можуть забиватися сумішшю шкірного сала та мертвих клітин. Можуть утворюватися прищі, вугри (мал. 47.3) та навіть запалення.

Аби позбутися таких шкірних проявів, потрібно ретельно очищати чутливі ділянки шкіри, а за рекомендацією лікаря можна застосовувати спеціальні креми та маски.

Щодо шкіри ще одне питання: чому деякі люди відрізняються її кольором?

Ви вже помітили, що у вашого друга чи подруги шкіра може бути світлішою або темнішою. Причина такої різниці

**Мал. 47.3.** Вугрі на обличчі підлітка**Мал. 47.4.** Різні відтінки шкіри

в тому, що до складу шкіри входить спеціальний пігмент — меланін. Він поглинає шкідливе ультрафіолетове випромінювання сонця та захищає її від опіків. Чим більше у складі шкіри меланіну, тим темнішою вона є (мал. 47.4). Саме тому влітку в нас з'являється засмага, а люди, котрі живуть у спекотних кліматичних поясах, здебільшого мають темний відтінок шкіри.



**Опорні точки.** Шкіра — найбільший за площею та розміром орган нашого тіла. Піт виходить зі спеціальних залоз і, крім функції підтримання сталої температури тіла, має ще кілька важливих завдань: із ним виділяються шкідливі продукти життєдіяльності, він має незначну бактерицидну дію та виводить надлишок солей із організму.

### Запитання для повторення

1. Назвіть основні функції шкіри.
2. Поясніть, чому утворюються прищі та вугри.
3. Як уникнути неприємного запаху поту?
4. *Робота в групі.* Разом із медичними працівниками / працівницями вашого навчального закладу створіть пам'ятку «Як підліткові доглядати за шкірою».

## § 48 Опора тіла і рух. Скелет, м'язи, постава



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке опора організму?

Які є типи скелетів у тварин?

Який скелет у людини?

Із попередніх параграфів ви вже знаєте, що опора організму — це наявність у ньому певних утворень, що забезпечують постійне положення органів всередині нього та можливість його пересування. У людини цю функцію виконує внутрішній кістковий скелет. Разом із м'язами вони утворюють опорно-рухову систему людини (мал. 48.1).

Людина — єдиний представник природи, що має унікальну здатність до прямоходіння. Через це наш скелет багато в чому відрізняється навіть від найближчих наших «родичів» — тварин. У хребті людини є кілька вигинів, що сприяють збереженню рівноваги під час ходіння, а наші нижні кінцівки товстіші й міцніші за верхні. Упродовж мільйонів років людина виготовляла знаряддя праці, тому в неї розвинулись рухливі пальці рук.



**Мал. 48.1.** Опорно-рухова система людини

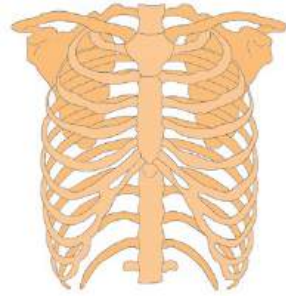
Внутрішній скелет людини — це не лише опора, але й захист життєвоважливих органів. Так, наприклад, головний мозок захищений у кістковий «сейф», який називають черепом, а легені й серце ховаються від ушкоджень у грудній клітині (мал. 48.2).

У дитини налічується близько 300 досить «м'яких» та порівняно з дорослими гнучких кісток. Із віком вони міцнішають та

ростуть. Деякі з них зростаються між собою. Саме тому в тілі дорослої людини їх лише 206. Залежно від того, чи зберігаються нормальні вигини хребта людини в процесі росту, сформованою є її постава. По суті, постава — це природне положення тулуба в розслабленому стані. Її формування починається ще в ранньому віці й триває майже до 25 років. Тому якщо не стежити за своєю поставою під час роботи за комп'ютером, виконання уроків чи просто ходьби, у майбутньому можуть виникнути великі проблеми з опорно-руховою системою. Найбільш поширеними видами порушення постави у школярів є сколіоз та сутулість.

Сколіоз — викривлення хребта вбік, що в майбутньому викликає значні порушення в роботі внутрішніх органів (мал. 48.3). Розвивається у віці від 6 до 15 років. Причиною його утворення може бути постійне носіння портфеля на одній руці, слабкість м'язів спини та вроджені фактори.

Сутулість — положення скелета, у якому плечі й голова занадто нахилені вперед (мал. 48.4). Таке порушення призводить до болей у шийі та голові. А виникає воно внаслідок неправильного положення тіла під час виконання звичних для нас справ.



**Мал. 48.2.** Грудна клітина людини



**Мал. 48.3.** Сколіоз у дитини



**Мал. 48.4.** Сутулість та нормальна постава під час сидіння

Профілактикою порушень роботи опорно-рухової системи є дотримання простих правил:

1. Під час ходьби не варто горбитися.
2. Писати потрібно так, що між столом та вашим животом був проміжок, а спина при цьому була рівною.
3. Спіль на не дуже м'якому матраці.
4. Робіть фізичні вправи.

Пам'ятайте, що фізичні вправи укріплюють м'язи тіла. Завдяки цьому вони надійно фіксують кістки у правильно-му положенні. Основна функція м'язів — це виконання рухів шляхом їхнього скорочення. Якби в тілі вони раптом зникли, то жодна кістка не змогла б утримати його навіть у вертикальному положенні. Крім руху, м'язи черевної порожнини захищають та утримують внутрішні органи в їхньому природньому положенні. Тому чим міцніші м'язи, тим менший ризик порушень опорно-рухової системи.



**Опорні точки.** Скелет та м'язи утворюють опорно-рухову систему людини. У хребті людини є кілька вигинів, що сприяють збереженню рівноваги під час ходіння, а наші нижні кінцівки товстіші й міцніші за верхні. Постава — це природне положення тулуба в розслабленому стані.

### Запитання для повторення

1. Чому кількість кісток у дитини та дорослої людини суттєво відрізняються?
2. Які порушення постави ви знаєте?
3. Яка основна функція м'язів?
4. Разом із учителем / учителькою фізкультури створіть пам'ятку «Профілактика порушень роботи опорно-рухової системи: фізичні вправи».

## § 49 Розвиток і зміцнення опорно-рухової системи



### Пригадаймо, поміркуймо

Чому важливо турбуватися про опорно-рухову систему ще з раннього віку?

Яким чином можна зміцнити м'язи тіла та попередити порушення постави?

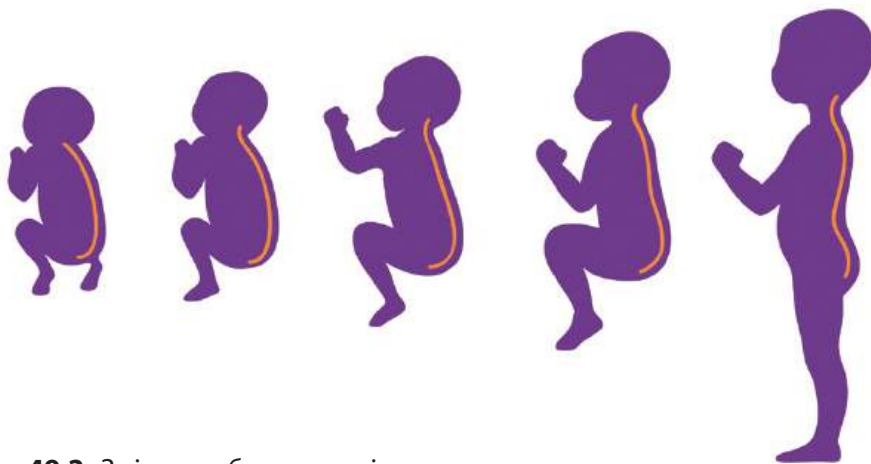
Погляньмо навколо. Щодня біля нас проходить безліч людей. Молоді люди йдуть упевнено та швидко. Діти раннього віку часто падають та спотикаються, а літні люди іноді важко спираються на палицю та згинають спину (мал. 49.1). Такі розбіжності виникають унаслідок вікових змін в опорно-руховій системі.

Якщо ви колись спостерігали за новонародженою дитиною, то могли помітити, що її рухи хаотичні та незрозумілі. Вона ще не вміє користуватися своїми руками, тримати голову та ходити. Для того, щоб узяти до рук першу іграшку, дитині необхідно зрозуміти механізм користування частинами свого тіла, а її м'язи мають набратися сили.

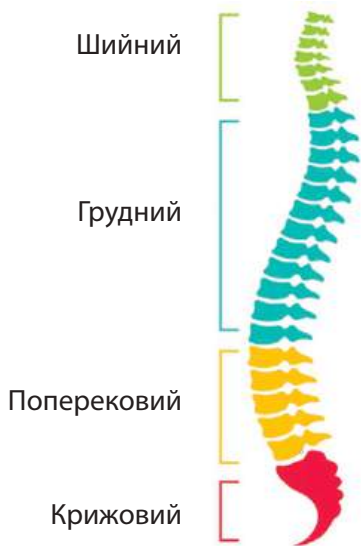
У віці близько трьох місяців у хребті дитини з'являється перший шийний вигин. Саме тоді вона вчиться тримати



**Мал. 49.1.** Рух дитини та літньої людини суттєво відрізняється



**Мал. 49.2.** Зміни хребта у перші роки життя дитини



**Мал. 49.3.** Природні вигини хребта людини

голову. Поява інших вигинів хребта дозволяють їй у подальшому навчитися сидіти та ходити (мал. 49.2). У нормі таких вигинів має сформуватися 4: шийний, грудний, поперековий та крижовий (мал. 49.3).

У перші два роки після народження зростаються кістки черепа дитини. До того часу її голівка є дуже вразливою та незахищеною.

Лікарі постійно контролюють розміри голови та показники росту дітей. Адже навіть у шкільному віці можливі відхилення від норми, що може бути свідченням певних порушень. Важливо вчасно виявити проблему та почати боротися з нею. Саме тому кожного року перед школою ви проходитье медичний огляд.

М'язи дитини розвиваються нерівномірно. Спочатку укріплюються м'язи живота, потім спини, рук та ніг. Загалом за весь період свого росту маса м'язів збільшується майже в 35 разів. У підлітковому віці м'язи розтягуються. З'являється враження, ніби вони перестають рости. Але це не так. Річ у тім, що в цей період також активно починають рости й кістки. Саме тому, приєднуючись до них, м'язи не встигають набрати достатньої маси й розмірів. Проте, якщо регулярно займатися спортом, це можна швидко виправити.

Рости м'язи перестають лише у віці 20–25 років. Тоді ж, власне, зупиняється у рості й уся опорно-рухова система. Тому важливо знати, що кардинально виправити порушення постави можна лише до цього віку.



**Опорні точки.** За нормою в людини має сформуватися 4 вигини хребта: шийний, грудний, поперековий та кризовий. У перших 2 роки після народження зростаються кістки черепа дитини. Рости м'язи перестають лише у віці 20–25 років.

### Запитання для повторення

1. Чому новонароджена дитина не може ходити?
2. Як змінюється опорно-рухова система з віком?
3. Ганна Безсонова — українська абсолютна чемпіонка світу з художньої гімнастики, дворазова чемпіонка світу в окремих видах (обруч, булави), двічі бронзова призерка Олімпійських ігор, а також багаторазова срібна призерка чемпіонатів Європи і світу. Вона підкорила глядацтво елегантністю, грацією і виразністю своїх виступів. Уболівальники дали їй титул «Королева Елегантності». Перегляньте в інтернеті виступи Ганни Безсонової. Як ви гадаєте, чому цій спортсменці вдаються такі складні технічні виступи? Поміркуйте, які особливості опорно-рухової системи у тих спортсменок та спортсменів, які професійно займаються художньою гімнастикою?

## § 50 Навколишнє середовище — джерело життєвоважливих для людини ресурсів



### Пригадаймо, поміркуймо

Що таке середовище існування?

Які чинники середовища ви знаєте?

Як середовище існування впливає на організми, які в ньому живуть?

Ви вже знайомились із поняттям «середовище існування». І знаєте, що будь-які живі чи неживі його компоненти значною мірою впливають на його мешканців. Для людини ж середовищем існування є наземно-повітряне. Його ми ще можемо називати навколишнім середовищем, або довкіллям. Адже до його складу входить усе, що оточує нас. Розгляньмо основні чинники живої та неживої природи, які впливають на людину.

Основними складовими довкілля є повітря, вода та ґрунт. Забруднене повітря провокує в людини безліч захворювань дихальної системи та погіршує якість життя (мал. 50.1). Тому людина намагається покращувати якість повітря всіма можливими методами: насадженням дерев, конструюванням очисних фільтрів, побудовою сміттєпереробних заводів.



**Мал. 50.1.** Забруднення повітря через недбалу діяльність людини



**Мал. 50.2.** Близько 800 млн людей на планеті страждають від нестачі води

Вода також є важливим чинником існування не лише людини, а й усіх живих організмів (мал. 50.2). У деяких областях України спостерігається значний дефіцит води належної якості. Найбільше ця проблема стосується областей, розташованих на Півдні України: Миколаївської, Запорізької, Одеської, а ще — Дніпропетровської. Проте і в інших областях України проблема забруднення води стоїть гостро.

Одним із найнебезпечніших забруднювачів води є пестициди — речовини, які використовують на полях для покращення якості врожаїв. Просочуючись через верхні шари ґрунту, вони потрапляють до підземних вод, а потім і в річки та озера. Спожиті з водою пестициди накопичуються в організмах тварин та людини й уражають нервову систему, провокують отруєння, алергічні реакції та навіть можуть спричинити смерть. Аби зменшити кількість пестицидів у воді та ґрунті, людині слід обдуманно вести господарську діяльність

Земля з давніх історичних епох мала для українців особливе значення. У народі казали: «Білий хліб росте з чорної землі». Плодючі поля дозволяли вирощувати пшеницю та жито — продукти, із яких випікався хліб. Окрім того, підземні ходи та печери захищали наших предків у період загарбницьких війн та суперечок.

Сьогодні ґрунти є також важливим чинником, що впливає на людину. Від їхньої родючості залежить якість та кількість харчових продуктів людини й багатьох інших істот. Із надр земної кори людина видобуває корисні копалини, що служать паливом для наших домівок, сировиною для будівництва та навіть харчовими продуктами, як-от кухонна сіль. Слід пам'ятати, що запаси корисних копалин із часом зменшуються. А для того, щоб утворилися нові, потрібно тисячі років. Саме тому доцільним для людини є пошук альтернативних джерел енергії та палива. Так, наприклад, замість використання дорогого газу для обігріву домівок останнім



**Мал. 50.3.** Глобальне потепління — один із чинників, що призводить до опустелювання окремих ділянок земної поверхні

часом в Україні починають використовувати енергію сонячних батарей. Ці нескладні пристрої здатні перетворювати сонячне світло та забезпечувати всі енергетичні потреби людини.

Діяльність людини значною мірою негативно впливає на довкілля (мал. 50.3). Найчастіше нераціональне використання природних ресурсів, вирубка

лісів, неконтрольована господарська діяльність призводять до знищення цілих угруповань організмів. Такі зміни навколишнього середовища є причиною глобальних світових проблем. До таких належать: дефіцит питної води, забруднення повітря та вод Світового океану, зміни клімату та як наслідок — глобальне потепління, що призводить до танення льодовиків, тощо.

Людині потрібно навчитися жити в гармонії з природою. А для цього перші кроки з вирішення світових проблем ми повинні робити негайно.

А що робите ви для того, щоб зберегти навколишнє середовище та врятувати планету від забруднення?



**Опорні точки.** Основними складовими довкілля є повітря, вода та земля. Діяльність людини значною мірою негативно впливає на довкілля. Зміни навколишнього середовища призводять до формування глобальних проблем людства.

### Запитання для повторення

1. Що таке довкілля?
2. Яким чином воно впливає життя та здоров'я людини?
3. Наведіть приклади негативного впливу людини на навколишнє середовище. Опишіть в есе, як можна уникнути цих наслідків.

## §51 Пристосування людини до навколишнього середовища



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке природа?

Чим навколишнє середовище відрізняється від природи?

Як ми знаємо, людина живе в оточенні тіл природи, які вона постійно використовує, об'єднує, модифікує. Первісна людина це робила для того, щоб захиститись від загроз (полювання на диких тварин — використання зброї, життя в печері та її облаштування — створення комфортних умов для життя, малюнки на скелях — перша писемність, шкіра тварин — перша тканина тощо) (мал. 51.1 на с. 192).

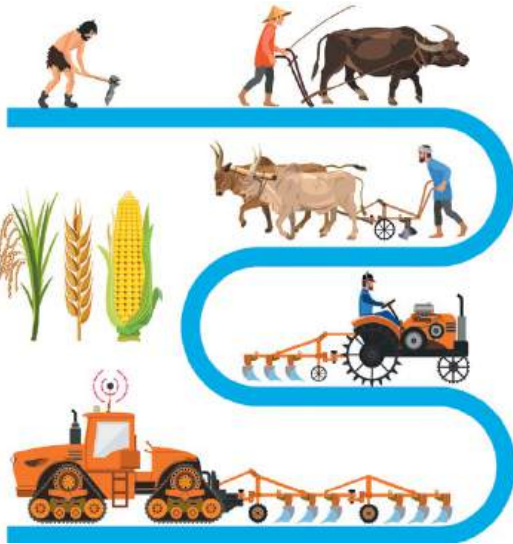
Протягом століть, під час еволюції, людина, як і навколишній світ навколо неї, розвивались, модернізувались, а відповідно, відкривались нові речовини, створювались нові матеріали, виготовлялись нові вироби, технології (мал. 51.2 на с. 192).

Так, наприклад, у кам'яний період людина як зброю використовувала каміння (мал. 51.3 на с. 192), а в залізний — уже залізо (мал. 51.4 на с. 192).

Процес, коли будь-яка жива істота пристосовується до умов навколишнього середовища, яке виробилось у період еволюційного розвитку, називається **адаптацією**.



Мал. 51.1. Взаємодія людини і природи у прадавні часи (а) і сьогодні (б)



**Мал. 51.2.** Еволюція технологій у сільському господарстві



**Мал. 51.3.** Знаряддя для полювання в кам'яний період



**Мал. 51.4.** Знаряддя для полювання в залізний період

Адаптація допомогла людині переносити значні зміни в навколишньому середовищі, перебудувати фізіологічні функції, поведінку відповідно до змін тощо.

Адаптація буває кількох видів: структурна, фізіологічна, адаптація поведінки. **Структурні адаптації** — це спеціальні частини організму, що допомагають йому виживати в природних умовах. Наприклад, колір шкіри, форма тіла, видозміни покривів тіла тощо. **Адаптації поведінки** — це відозміни поведінкових реакцій організму у відповідь на зміни в оточенні. **Фізіологічні адаптації** — це системи всередині організму, що дозволяють виконувати деякі біохімічні або фізіологічні процеси. Наприклад, підтримання температури тіла, нейтралізація токсинів під час травлення.

Пристосування до холоду — найбільш складний вид кліматичної адаптації людини. Адаптації до жару в нас вироб-

лені краще, ніж до холоду, бо наші предки жили в умовах теплого клімату, і в процесі еволюції відбувалася адаптація до тепла.

Людина, як і інші види живих організмів, здатна адаптуватися, тобто пристосовуватися до умов навколишнього середовища.

Адаптація людини до нових природних і виробничих умов — це сукупність соціально-біологічних властивостей і особливостей, необхідних для стійкого існування організму в конкретному екологічному середовищі.

Людство — лише незначна частина біосфери, а людина є лише одним із видів органічного життя — *Homo sapiens*.

Людина протягом століть прагнула не пристосовуватися до природного середовища, а зробити його зручним для свого існування.

Тепер усім зрозуміло, що будь-яка діяльність людини впливає на навколишнє середовище, а погіршення стану біосфери небезпечно для всіх живих істот і насамперед для самої людини.



**Опорні точки.** Процес, коли будь-яка жива істота пристосовується до умов навколишнього середовища, яке виробилось у період еволюційного розвитку, називається адаптацією. Існує велика різниця між адаптацією та зовнішньо схожою на неї акліматизацією.

### Запитання для повторення

1. Що таке адаптація?
2. Назвіть приклади адаптацій, які ви знаєте.
3. Чим акліматизація відрізняється від адаптації?
4. Поміркуйте, як людина впливає на біосферу. Чому її діяльність може погіршувати стан біосфери?

## § 52 Здоровий спосіб життя. Вода як чинник здоров'я. Питна вода. Способи очищення води



### Пригадаймо, поміркуймо

Чим природа відрізняється від навколишнього середовища? Назвіть основні компоненти, без яких жива істота не може існувати.

Ми вже знаємо, що протягом еволюції людина постійно розвивалась так само, як і змінювався навколишній світ. Але для того, щоб кожна людина була здоровою, вона повинна сприяти підвищенню витривалості свого організму. Необхідні умови — вчасне і раціональне харчування, чергування режиму сну та активності, праці та відпочинку. Також особливу роль у підвищенні адаптаційних можливостей організму відіграють фізичне тренування і загартовування (мал. 52.1).



**Мал. 52.1.** Умови здорового існування людини

Регулярне заняття спортом (без зловживання фізичними навантаженнями) сприяє високому рівню витривалості. Рухова активність позитивно впливає на обмін речовин, активує системи організму (опорно-рухову, дихальну, кровоносну). Завдяки тренуваності полегшується становлення пристосувальних реакцій організму до не звичних та не типових для людини умов.

Ми також знаємо, що людина все своє життя змінювала навколишній світ, аби зробити його зручним для себе. Але не завжди кожна діяльність

людини позитивно впливала на такі зміни. Так, із розвитком науково-технічного процесу (будівництва шахт та заводів) велика кількість отруйних речовин почали потрапляти у ґрунт, повітря та воду (мал. 52.2). Ми знаємо, що вода — це одна з найважливіших речовин у навіколишньому світі. Людині вона потрібна для існування (як елемент харчування), а для великої кількості живих істот вона є середовище існування, так само, як і для нас є повітря.



**Мал. 52.2.** Забруднення води.

Сьогодні існує велика кількість методів очищення води: як простих — фільтрування, відстоювання, кип'ятіння, так і складних (із використанням техніки та інших речовин): хлорування, озонування тощо.



**Опорні точки.** Аби кожна людина була здоровою, вона повинна сприяти підвищенню витривалості свого організму. Крім того, на здоров'я людини суттєвий вплив має якість води.

### Запитання для повторення

1. Які зовнішні чинники впливають на здоров'я людини?
2. Які методи очищення води ви знаєте? Чи використовуєте якісь у своїх родинках?
3. Напишіть есе на тему «Яку води ми п'ємо». Поміркуйте, що слід зробити, щоб вода стала чистішою.

## § 53 Безпечна поведінка на водоймах. Особиста й побутова гігієна



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке здоров'я?

Назвіть основні умови для покращення здоров'я.

У спекотні дні більшість людей рятуються від палючого сонця на берегах водойм. Також до активного відпочинку на природі спонукає велика кількість святкових вихідних. Проте іноді такий відпочинок може стати причиною трагічних наслідків.

Особливу небезпеку становлять ставки та озера, які зазвичай невизнані як офіційні місця відпочинку (мал. 53.1). На таких стихійних пляжах не обладнані рятувальні пости, а тому відпочивальники наражають себе і своїх рідних на небезпеку.

Першою умовою безпечного відпочинку на воді є вміння плавати. Навчитись плавати потрібно кожному. Людина, яка добре плаває, відчуває себе у воді спокійно, упевнено, у випадку необхідності може надати допомогу товаришеві чи товаришці, які потрапили в біду.



**Мал. 53.1.** Тут плавати заборонено!

Навіть той / та, хто добре плаває, повинні постійно бути обережними, дисциплінованими й суворо дотримуватися правил поведінки на воді. Знання та виконання правил поведінки на воді є запорукою безпеки життя, а також отримання задоволення від відпочинку. Необхідно звернути особливу увагу на правила безпечної поведінки на воді.

По-перше, діти повинні купатися обов'язково під наглядом дорослих. По-друге, учитися плавати потрібно під фаховим керівництвом. По-третє, не можна купатися чи пірнати в незнайомих місцях і запливати за обмежувальні знаки. По-четверте, не варто гратися на воді в такі ігри, які можуть завдати шкоди. Не забувайте, що вода може нести небезпеку!

Тепер поговорімо про особисту гігієну. Зведення правил, які допомагають підтримувати здоров'я, а також оберігають людину від хвороб, передчасної старості та смерті, називають **особистою гігієною**. Ці правила про те, як поводитися зі своєю шкірою, зубами, статевими органами, із тими предметами, які оточують нас у побуті.

Особиста гігієна — це про правильне харчування, розпорядок дня, психічний стан. Якщо ви їсте здорову їжу, займаєтеся спортом і навіть обливаєтеся зранку холодною водою, то все це, безперечно, покращує загальний стан вашого організму, підвищує імунітет, продовжує життя.

Особиста гігієна — це невід'ємна складова загальнолюдської культури.



**Опорні точки.** Зведення правил, які допомагають підтримувати здоров'я, а також оберігають людину від хвороб, передчасної старості та смерті, називають особистою гігієною. Особиста гігієна — це невід'ємна складова загальнолюдської культури.

### Запитання для повторення

1. Зо таке особиста гігієна?
2. Які ви знаєте правила поведінки на воді?
3. *Робота в групі.* Укладіть пам'ятку про правила безпечної поведінки на воді й обговоріть її зі своїми однокласниками / однокласницями.

## § 54 Корисні та шкідливі звички. Наслідки забруднення довкілля для життя та здоров'я



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке адаптація?

Які види адаптацій ви знаєте?

Життя — це той чинник здоров'я, який безпосередньо пов'язаний із поведінкою людини. Складовими здорового способу життя є звички, їхні види та вплив на здоров'я людини.

**Звичка** — це особлива форма поведінки людини, що виявляється в здатності робити ті чи ті дії, закріплені внаслідок багаторазового їхнього повторення (наприклад, сніданок зранку, миття рук перед їжею, особиста гігієна ротової порожнини після їжі тощо).

Звички бувають **корисними**, які зміцнюють здоров'я людини і свідчать про рівень її культури (як-от, сортування сміття), та **шкідливими**, що сприяють погіршенню здоров'я людини (уживання наркотичних речовин, паління тощо). Ще окремо виділяють нейтральні звички. Вони ніяк не впливають на здоров'я і спосіб життя людини, а просто вирізняють людину серед інших (пити молоко чи сік, чай чи каву тощо).

До корисних звичок можна віднести такі.

1. Мити руки перед їжею та після відвідування туалету, повернувшись із прогулянки.

2. Чистити зуби, регулярно митися під душем.

3. Робити ранкову гімнастику.

4. Дотримуватися режиму дня.

5. Бути охайними.

А як щодо шкідливих звичок?

1. Гризти нігті.

2. Плямкати та сьорбати під час їжі.

3. Облизувати пальці.
4. Колупатися в носі.
5. Кидати на підлогу сміття.

тя.

У природі все живе гармонійно поєднане. Відходи одного організму можуть бути їжею або сировиною для іншого. Так, птахи використовують опалі гілки або листя для будівництва гнізда; мікроорганізми та черв'яки у ґрунті переробляють опале листя і мертвих тварин на перегній, який, своєю чергою, стає їжею для рослин.

Аби менше забруднювалося навколишнє середовище, слід берегти джерела, водойми; сміття треба викидати лише у спеціальні контейнери, бажано його розділяти (пластик, папір, скло тощо) (мал. 54.1). Добре було б не користуватися одноразовими пластиковими пакетами, а мати пакети з натурального матеріалу, паперові або текстильні. Слід збирати макулатуру, брукхт, використовувати обидва боки паперу, коли пишемо; віддавати речі, які вам більше не потрібні, тим людям, які можуть їх використати. Купувати їжу лише в необхідних кількостях та ін.



**Мал. 54.1.** Рекомендовані варіанти сортування сміття



**Опорні точки.** Звичка — це особлива форма поведінки людини, що виявлена в здатності робити ті чи ті дії, закріплені внаслідок багаторазового їхнього повторення. Звички бувають корисні, шкідливі та нейтральні.

### Запитання для повторення

1. Що таке звичка?
2. Які корисні звички є у вас?
3. Чи маєте ви шкідливі звички? Поміркуйте, як можна їх позбутися.

## § 55 Організм людини — цілісна система, на яку впливає навколишнє середовище



### Пригадаймо, поміркуймо

Що таке навколишнє середовище і чим воно відрізняється від природи?  
Назвіть позитивні й негативні чинники впливу людини на природу.

Організм людини є складною біологічною системою, у якій розрізняють системи різних рівнів структурної організації: від атомів і молекул й аж до систем органів.

Організм людини, як і будь-яка біологічна система, є відкритою системою, оскільки відбувається неперервна взаємодія з довкіллям. Під час цих взаємодій здійснюється обмін із середовищем речовиною, енергією та інформацією.

Зв'язок людини і природи споконвічний і безперервний. Людина у своїй природно-біологічній якості тепер уже є її органічним елементом, який взаємодіє з іншими елементами і впливає на них.

Характер і масштаби впливу людини на природне середовище визначають подвійність її становища. Із одного боку, людина — біологічний об'єкт, який є частиною загальної системи колообігу речовин і тісно пов'язаний із природним середовищем величезною кількістю різноманітних зв'язків. Із іншого, — це представник високорозвинутої соціальної системи, яка висуває до природного середовища низку вимог, викликаних технічними та культурно-побутовими потребами. І, як наслідок, людина використовує значно більше природних ресурсів, ніж цього вимагають її біологічні потреби.

Людство як соціальна система функціонує значно ширше, ніж біологічна, і порушує збалансований у процесі еволюції

біологічний колообіг (мал. 55.1). І вихід тут один: використання результатів науково-технічного прогресу не тільки для експлуатації природних ресурсів, а й для їхнього збереження та примноження.

Хоча для вирішення цієї проблеми повинен залучатися комплекс заходів, які охоплюють технологічні, економічні, політичні, юридичні, моральні та соціальні речі, проте в основі її вирішення залишаються біологічні закони життя. Ідея, яка ґрунтується на розумінні того, що виживання людини можливе тільки при збереженні життя на Землі, знаходить дедалі більше послідовників і послідовниць. Відтак ми розглядаємо природне середовище з погляду безпеки не окремої людини, а проблеми існування всього живого на всій планеті загалом.



**Мал. 55.1.** Людство — окремий тип соціальної системи



**Опорні точки.** Організм людини є складною біологічною системою. Організм людини, як і будь-яка біологічна система, є відкритою системою, оскільки відбувається неперервна взаємодія з довкіллям. Людині притаманні загальні властивості біологічних систем.

### Запитання для повторення

1. Як організм людини взаємодіє з навколишнім середовищем? Наведіть конкретні приклади.
2. Чи може людина сприяти розвитку життя на Землі? У який спосіб? Розвинуйте свою думку в есе на цю тему.

## Моя практична діяльність до теми 5

-  Людина, з одного боку, — це частина природи. Однак людина — це ще й частина суспільства. Наведіть приклади зв'язків людини з неживою природою та з об'єктами живої природи.
-  *Робота в групі.* Створіть порівняльну таблицю «Що в людини спільного і чим вона відрізняється від інших живих організмів на планеті» у вигляді плаката чи постера. Презентуйте свої роботи однокласникам / однокласникам.
-  Прочитайте текст. Поясніть, яке значення для людства мало виготовлення першої вакцини. Як ви вважаєте, чи потрібно вакцинуватися? Обговоріть це питання в групі.

Віспа — інфекційна хвороба, що виявляється у вигляді гнійних нарізів та запалень шкіри. Протягом тривалого часу люди відчайдушно шукали ліки проти віспи і врешті-решт виготовили першу у світі вакцину — рідину, що містить неактивні або ослаблені частинки вірусу, які активують захисні сили організму людини та змушують його виробляти імунітет до хвороби.

Ідеєю для створення вакцини стало спостереження англійського лікаря Едварда Дженнера за людьми, які перехворіли на коров'ячу віспу. Він помітив, що ті, хто раніше хворів на коров'ячу віспу, не помирають від людської віспи та переносять її в легкій формі. Натомість ті люди, що до цього часу не мали контакту з хворобою, помирали. Таким чином, Едвард Дженнер став першою людиною, яка за допомогою ослаблених клітин коров'ячої віспи виготовила сироватку, що стала порятунком для людей.

-  Під час високої температури лікарі рекомендують людям пити багато води. Поясніть, яким чином ця рекомендація допоможе знизити температуру тіла?



Із названих варіантів проведення дозвілля назвіть ті, які є шкідливими для вашого здоров'я.

- Прогулянка в парку
- Перегляд фільму з чіпсами та газованою водою
- Гра у футбол
- Відвідування фаст-фуду
- Збирання грибів у лісі
- Перегляд мультиків більше трьох годин на день
- Риболовля
- Нічний перегляд фільму
- Лижний спорт
- Відпочинок на брудних пляжах
- Тривалий сон
- Допомога рідним
- Відвідування музичної школи
- Комп'ютерні ігри



Порівняйте шкіру людини, ігуани та восьминога. Подумайте, чому виникають такі відмінності. Як впливає середовище існування на формування шкірних покривів живих організмів?



**7** *Робота в групі.* Сформулюйте правила особистої гігієни. Створіть лепбук на цю тему або намалюйте постер. Обговоріть у групі, яких правил має дотримуватись кожен / кожна. Згадайте матеріал із курсу «Здоров'я, безпека та добробут» щодо особистої гігієни. Чому дотримання особистої гігієни є таким важливим заходом?



- 8** Розгляньте зображення. Поясніть, які помилки допускає дівчина під час роботи.



**9**

## ПРАКТИЧНЕ ЗАЇНТТЯ

### «Визначення показників свого зросту»

1. *Робота в парі.* Станьте біля рівної вертикальної поверхні так, щоб ваші плечі розпрямилися й торкалися її. При цьому голову слід тримати рівно, так, щоб підборіддя було трохи піднятим.

2. Попросіть вашого сусіда чи вашу сусідку олівцем на поверхні позначити рискою показник вашого росту.

3. За допомогою мірної стрічки або інших вимірювальних приладів визначте відстань від підлоги до риси. Це і є ваш зріст.

Розкажіть про свої методи профілактики захворювань опорно-рухової системи.

**10**

*Робота в групі.* Підготуйте проєктну роботу на тему «Здорові діти — здорова родина». Варто скористатися додатковими джерелами інформації. Крім того, можна взяти короткі інтерв'ю в людей, які є, на вашу думку, компетентними і професійними щодо цього питання: лікарів та лікарок, соціальних працівниць та працівників тощо. Можна створити лепбук на цю тему чи відеопрезентацію.

Поділіться враженнями від робіт, які виконали і презентували ваші однокласниці / однокласники. Яка презентація вам найбільше сподобалася? Чому?

# ВЧИМОСЯ У ПРИРОДИ І ДБАЄМО ПРО ЇЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ



### Ставлення людини до природи

- Природні й рукотворні об'єкти
- Використання природничо-наукових знань у повсякденному житті

### Як діяти задля збереження довкілля?

- Вплив діяльності людини на довкілля
- Поняття екології, екологічних проблем та екозвичок

## § 56 Ставлення людини до природи



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке природа?

Яка вона буває?

За якими ознаками живі об'єкти відрізняються від неживих?

Чи здатна людина завдати шкоди природі? Як саме?

Із початку становлення людського суспільства природа для людини давала все: житло, їжу, одяг, предмети захисту, знаряддя праці. Із часом людина брала від природи все більше і більше, бо зростали її потреби, збільшувалася кількість людей на планеті.

Якою є роль природи в житті людини? Природа — це природне середовище існування людини, у якому вона отримує все необхідне, але людина — це частина природи, поза якою вона не може існувати.

Людина живе в оточенні тіл природи. Рослини дають їй продукти харчування, корм для свійських тварин, сировину для промисловості, речовини для виготовлення ліків тощо (мал. 56.1).

Тварини забезпечують людину цінними харчовими продуктами. Вони є зручним видом транспорту у важкодоступних



Мал. 56.1. Рослини в оточенні людини



**Мал. 56.2.** Тварини як вид транспорту



**Мал. 56.3.** Діяльність печерної людини в давнину

місцях земної поверхні (гори, пустелі) і в сільській місцевості (мал. 56.2). Хутро, шкіра та вовна деяких тварин забезпечують людину теплим одягом. Отже, людина є частиною природи і не просто частиною, а вінцем природи.

У давнину люди майже повністю залежали від природи (мал. 56.3). Найдавніші люди займалися збиральництвом та мисливством. Людина не могла протистояти природним стихіям: ані пожежам, ані повеням, ані посухам, ані великим хвижакам. Тому й тривалість життя давньої людини була не більшою за 28 років.

Одним із важливих кроків людського суспільства стало окультурення рослин та одомашнення тварин. Це дало можливість отримувати врожаї та розводити тварин, які давали їжу, хутро. А виведення нових сортів рослин дозволило отримувати більші врожаї. Те саме відбувалося з одомашненням тварин. Людина навчилася виводити нові породи тварин. Із часом кількість виведених сортів рослин та порід тварин зростала, а залежність життя людини від збиральництва стала меншою. Людина розорювала землі, облаштовувала свій побут. З'являлися все нові й нові засоби праці.

Далі, вивчивши природу, люди не лише пристосовувалися до неї, але й активно змінювали її в бажаному для себе напрямі. Вплив господарської та інших видів діяльності людини на природу зростає щороку.

Ми з'ясували, що людина змінює природу. Та чи завжди це відбувається на користь природі? Чи може людина існувати без самої природи?

Ще сто років тому здавалося, що влада над природою безмежна. Та із часом виявилось, що своєю діяльністю людина змінює природу, завдаючи непоправної шкоди довкіллю.

Як ми вже знаємо, життя людини залежить від таких чинників, як повітря, вода, ґрунти, рослинний та тваринний світ. А отже, з одного боку, людина вийшла з-під влади природи, а з іншого, — зв'язок із природою в людини не може обірватися, бо це призведе до вимирання людини.

Розгляньмо кожен із цих природних чинників.

**Повітря** — важлива складова життя людини. Склад повітря має бути незмінним (азоту — 78 %, кисню — 21 %, вуглекислого газу та інших газів — 1 %); якщо відбудуться зміни у складі повітря, то це призведе до хвороб органів дихання, а в подальшому — до смерті.

**Вода.** Організм людини не може прожити без води, бо вона бере участь у різних процесах, що відбуваються в організмі людини. І від того, яка вода потрапляє в організм, залежить і здоров'я людини.

**Ґрунти.** Кількість родючих ґрунтів на планеті зменшується. Ґрунти виснажуються. Та кількість добрив, яку люди вносили в ґрунти, була занадто великою, що й спричинило зменшення кількості родючих ґрунтів.

Господарюючи, людина вирубувала ліси, осушувала болота та річки. Усе це призвело до зменшення розмаїття живих організмів на Землі (мал. 56.4).

Доволі часто цей вплив завдає непоправних змін природі. Через активну й не завжди раціональну діяльність людина все частіше стає причетною до зникнення представників живої природи — тварин і рослин. Надмірне промислове будівництво, осушення заболоченої місцевості, вирубування лісів призводить до зникнення рослин і тварин на значних площах.

Отже, людина, утрючуючись у природу, повинна пам'ятати, що природа залишається єдиним і незмінним джерелом усіх багатств, які потрібні людині для існування. Тому головний обов'язок кожної людини і всього суспільства в цілому — це дбайливе ставлення до природи, збереження представників рослинного і тваринного світу.



**Мал. 56.4.** Вплив людини на життя тварин після вирубки лісів



**Опорні точки.** Життя людини залежить від багатьох природних чинників: повітря, ґрунту, води. Людина, утрючуючись у природу, повинна пам'ятати, що природа залишається єдиним і незмінним джерелом усіх багатств, які потрібні людині для існування

### Запитання для повторення

1. Від чого залежить життя людини?
2. Як і для чого людина освоює природу?
3. Що природа дає людині?
4. Організуйте разом із керівництвом вашого навчального закладу конкурс плакатів на тему «Що потрібно робити людині для того, щоб зберегти природу?». Це приверне увагу громадськості до такої важливої проблеми сучасності.

## § 57 Природні й рукотворні об'єкти — компоненти життєвого середовища людини



**Пригадаймо, поміркуймо**

Які об'єкти є природними? Назвіть їх.

Які об'єкти є рукотворними? Чи бачите ви їх зараз? Що це?

Система «людина — життєве середовище» є складною системою. Складність такої системи зумовлюється тим, що в ній є багато рівнів, які містять у собі позитивні, негативні, прямі й зворотні зв'язки.

**Людина** є першим із елементів — суб'єктом зазначеної системи, у якій під терміном «людина» розуміється не лише одна істота, індивід, а й група людей, колектив, мешканці населеного пункту, регіону, країни, суспільство, людство загалом. Людина розглядається як самоціль розвитку суспільства.

**Життєве середовище** — другий елемент системи «людина — життєве середовище», її об'єкт. Життєве середовище є частиною Всесвіту, де перебуває або може перебувати в певний час людина і де функціонують системи її життєзабезпечення. Життєве середовище людини складається з природних та рукотворних компонентів (мал. 57.1).

До природних об'єктів відносять компоненти, сформовані незалежно від волі людини і мають свої закони розвитку, які певним чином впливають на її оточення (наприклад, ґрунт, повітря, водойми, рослини, тварини, Сонце, Місяць, планети тощо).

До рукотворних об'єктів відносять компоненти техногенного (тобто створеного промисловістю) середовища людини, такі як житло, транспорт, знаряддя праці, промислові та енергетичні об'єкти, зброя, сільськогосподарські рослини тощо.

Людина одночасно може перебувати в обох середовищах (мал. 57.2).



**Мал. 57.1.** Елемент життєвого середовища людини з природними та рукотворними об'єктами



**Мал. 57.2.** Одночасне перебування людини в різних оточеннях

Уплив діяльності людини на навколишнє середовище описується відповідними санітарно-гігієнічними нормативними документами, які встановлюються державними або місцевими органами влади й охорони здоров'я. Усі показники підтримуються спеціальними службами й самими людьми, які проживають у регіоні.

Але під впливом тих чи тих факторів, передусім природного чи військового характеру, параметри життєвого середовища можуть вийти за межі встановлених норм. І тоді може виникнути загроза не лише здоров'ю, а й життю людей.



**Опорні точки.** Система «людина — життєве середовище» дуже складна й залежить від багатьох чинників, які контролюються державою, органами влади й самою людиною.

### Запитання для повторення

1. Опишіть систему «Людина — життєве середовище». Як ви її розумієте?
2. Розкажіть про вплив діяльності людини на навколишнє середовище, його позитивні та негативні сторони.

## §58 Використання природничо-наукових знань у повсякденному житті



### Пригадаймо, поміркуймо

Які науки належать до природничих? Назвіть їх.  
Які об'єкти живої природи вас оточують?  
Які рукотворні об'єкти ви знаєте? Яка їхня роль у житті людства?

Світ, у якому ми живемо, цікавий і різноманітний. Людина завжди хотіла знайти відповідь на питання, як цей світ влаштований. Багато сотень років знадобилося людині, щоб побувати у всіх куточках планети, дізнатися, із чого складаються хмари, ґрунт, звідки тече річка, чому росте ліс. А ще — який вік має Всесвіт, яке місце посідає Земля у Всесвіті.

Вивчаючи елементи природознавства в початковій школі, ви вже відкрили для себе багато цікавого про світ, який нас оточує, зробили перші кроки в розгадуванні таємниці природи. Подальше вивчення дозволить вам дізнатися ще більше нового і сформулювати цілісне уявлення про природу і світ загалом.

Процес пізнання безмежний. Людина завжди прагне пізнати нове й невідоме. Та чи буде природа повністю розгадана? Напевне, що ні. Адже нові знання породжують нові питання, на які слід шукати відповідь.

**Природа** — це все, що оточує людину, крім створеного власне людиною. Ми вже знаємо, що до природничих наук відносять фізику, хімію, біологію, астрономію, географію, екологію та ін.

У природничих науках зроблено чимало відкриттів. Завдяки фізиці людина дізналася про електричний струм і почала використовувати його в побуті. Завдяки хімії з'ясовано, що речовина, яка добре проводить електричний струм, — це

мідь. Із географії відомо, де розташовані поклади мідних руд. Біологи з'ясували, що ураження електричним струмом є вкрай небезпечним для людини.

Наукова спільнота продовжує робити нові відкриття для того, щоб полегшити життя людини. Натомість екологи опікуються тим, аби нові винаходи не завдали шкоди природі.

Безумовно, винайдені людиною автомобілі й літаки, ракети й комп'ютери, штучні матеріали з чудодійними властивостями й засоби проти страшних хвороб підносять людство над іншими істотами. Проте й серед «братів наших менших» (рослин і тварин) можна виявити представників, здібності яких просто вражають.

Ноги й лапи в деяких представників фауни не лише довгі, але й дуже міцні. Так, найпотужнішим рухомим краном, створеним людиною, є «Розенкранц К-10001». Його вантажопідйомність становить 1000 т за власної маси 810 т. Водночас жук-носоріг (мал. 58.1) може тримати на спині вантаж масою, що у 850 разів перевищує його власну, а жук лісовий гно-як масою 0,2 г підіймає вантаж у 500 разів більший (100 г). Отже, міцність лап деяких жуків набагато більша від міцності «ніг» кранів.



**Мал. 58.1.** Жук-носоріг



**Мал. 58.2.** Жаба-бик



**Мал. 58.3.** Азійський гепард на полюванні

У 1968 році Роберт Бімон стрибнув у довжину на 8,9 м, що в п'ять разів перевищує зріст людини, а десятисантиметрова жаба-бик (мал. 58.2 на с. 213) стрибає на 6,5 м. Схожа ситуація і в стрибках у висоту: якщо людина майже не може «стрибнути вище голови», то блоха стрибає у висоту, що в 130 разів перевищує її розміри.

Найшвидша тварина суходолу — азійський гепард (мал. 58.3) — розвиває на відкритій місцевості швидкість до 100 км/год. А створений людиною автомобіль із ракетним двигуном — майже 1020 км/год. Проте у воді природа залишається неперевершеною: найшвидший у світі підводний човен класу «Альфа» рухається зі швидкістю майже 78 км/год, а риба-парусник — до 109 км/год (припускають, що меч-риба може пливти зі швидкістю до 130 км/год).



**Опорні точки.** Процес пізнання безмежний. Людина завжди прагне пізнати нове й невідоме. Вивчаючи елементи природознавства, ми відкриваємо для себе багато цікавого про світ, який нас оточує, робимо важливі кроки в розгадуванні таємниць природи.

### Запитання для повторення

1. Назвіть наукові відкриття, про які ви чули.
2. Які рекорди тварин ви запам'ятали з матеріалу параграфа? Що вас найбільше вразило?
3. *Робота в групі.* Створіть презентацію на тему «Рекорди природи» й продемонструйте її своїм однокласникам і однокласникам.

## § 59 Винаходи та вироби, які підказала природа



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке природа?

Чим відрізняється жива природа від неживої?

Природі відомо все. Вона мудра, раціональна та винахідлива. Ось чому науковці / науковиці та інженери / інженерки з усього світу намагаються відтворити її дивовижі у своїх лабораторіях.

Будівлі, зведені за прикладом термітників, або ж системи транспортування, у яких використовується слиз... Людина взяла чимало прикладів зі свого оточення. Скажімо, науковці та науковиці описали десятки матеріалів, скопійованих винахідниками в матінки-природи.

Сьогодні активно вивчається **біомімікрія** — це свідоме наслідування результатів дії природи. Це погляд на природу задля розуміння схем, як це працює й чому воно працює саме так.

Наведемо кілька прикладів.

*Біомедичний пластик від морського огірка*

Імплантація (вживлення) електродів (предметів, що проводять електричний струм) у мозок здатна зарадити багатьом неврологічним проблемам. Однак позитивний ефект від такого лікування знижується через використання твердого пластику.

У 2008 році вчені одного американського університету знайшли рішення цієї проблеми. Вони вивчали шкірку тварини, що зветься голонтурія, або морський огірок (мал. 59.1). Науковці й науковиці створили новий матеріал, який під дією води стає м'яким,



Мал. 59.1. Морський огірок



**Мал. 59.2.** Міцеліальні гриби



**Мал. 59.3.** Земляний черв'як

а без неї — жорстким. Це відкриття дасть можливість людям із неврологічними захворюваннями почуватися набагато краще й жити повноцінним життям.

#### *Пакувальні матеріали на основі грибів*

Міцне пакування, яке здатне до біорозкладання, виробляє компанія Ecovative Design. За основу були взяті міцеліальні гриби (мал. 59.2). У процесі свого «травлення» ці організми здатні перетворювати сільськогосподарські відходи на міцну речовину — хітин. На думку наукової спільноти, цей процес у подальшому можна було б застосувати для виробництва широкого спектра речей, зокрема меблів та корпусів для комп'ютерів.

#### *Фільтри з лісовими комахами*

Процес розкладання, що відбувається в лісовій підстилці та на берегах річок, надихнув австралійську компанію Biolytix на розробку системи очищення стічних вод, у якій задіяні живі організми, зокрема черв'яки (мал. 59.3) та жуки.

Цей живий «гумус» дозволяє системі працювати ефективніше за звичайний септик (тобто систему каналізаційної мережі для очищення стічних вод), не потребуючи хімікатів.

#### *Структури, що імітують клітини людського організму*

Узявши за приклад те, як із клітин формується тканина організму, австрійський архітектор Томас Херциг розро-

бив модульні «клітини», що виготовляються з полімерів ПВХ (полівінілхлориду) або термопластичного поліуретану.

Ця технологія застосовується в архітектурі, створюючи прості в побудові елементи з низькими енергозатратами. Кожна з цих надувних пневмоклітин є герметичною та вогнетривкою, зберігає форму та блокує сонячну радіацію. Якщо одна з клітин пошкоджується, решта продовжать підтримувати всю структуру.

Але не лише дипломовані вчені роблять відкриття. Так, Валентин Фречка із Закарпаття, ще будучи школярем, винайшов технологію виробництва паперу з опалого листя (мал. 59.4). Свою роботу він представив під час захисту науково-дослідницьких робіт у Малій академії наук України. Технологія молодого винахідника доводить, що листя з парків може приносити користь, якщо його правильно переробляти. До того ж такий папір придатний для виготовлення тари і пакунків. Тепер він удосконалює свою ідею на Житомирському картонному комбінаті, а підприємство натомість розглядає перспективи розвитку його винаходу.



**Мал. 59.4.** Валентин Фречка — відомий у світі молодий український винахідник



**Опорні точки.** Досягнення сучасної науки дуже різноманітні й нескінченні. Завдяки їм людина поліпшує собі життя, виготовляє нові прилади, розробляє необхідні ліки тощо.

### Запитання для повторення

1. Що таке біомімікрія?
2. Назвіть приклади того, як людина навчилася використовувати природні явища у своєму повсякденні.

## § 60 Вплив діяльності людини на довкілля



### Пригадаймо, поміркуймо

Що означає поняття «нести відповідальність»?

Який негативний вплив людини на навколишнє середовище ви можете назвати?

Під **довкіллям** (синонім — навколишнє середовище) розуміють комплекс природних, антропогенних (які з'явилися як результат діяльності людства) і соціальних чинників життя людини.

Із появою людей на Землі почався вплив їхньої діяльності на колообіг речовин та енергетичний обмін у довкіллі.

Нераціональна господарська діяльність, багаторазово підсилена здобутками науково-технічного прогресу, призвела до пошкодження і вичерпання природних ресурсів, змін у біосфері, спотворення сформованого протягом багатьох мільйонів років природного колообігу речовин, порушення на всій планеті.

Існує кілька класифікацій природних ресурсів. Згідно з природничою класифікацією, ресурси поділяються на природні групи: водні, повітряні, ґрунтові, рослинні, тваринні, мінеральні, кліматичні тощо.

За іншою класифікацією, природні ресурси поділяються на невичерпні й вичерпні, а останні — на відновлювальні, важковідновлювальні та невідновлювальні.

Відновлюваними вважають біологічні ресурси, атмосферне повітря, поверхневі води. До важковідновлюваних можна віднести ґрунти, підземні води, деякі гірські породи, природні ландшафти. Практично невідновлювальними є переважна більшість корисних копалин та види організмів, що вже зникли на Землі.

То що ми маємо як результат впливу людини на природні ресурси?



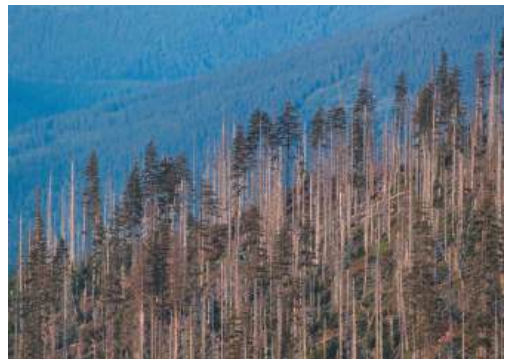
**Мал. 60.1.** Механізм утворення озонової діри

1. Наслідки впливу на атмосферу шляхом забруднення:

- парниковий ефект — глобальне потепління клімату за рахунок збільшення вмісту вуглекислого газу в повітрі;
- утворення озонових дір (мал. 60.1);
- УФ-випромінювання;
- зменшення прозорості атмосфери та збільшення хмарності;
- смог, тобто димні тумани, які виникають унаслідок хімічних реакцій у повітрі під час його забруднення великою кількістю пилу та газів (мал. 60.2);
- кислотні дощі, які утворюються в процесі викидання в повітря шкідливих хімічних речовин (мал. 60.3);



**Мал. 60.2.** Приклад смогу в місті



**Мал. 60.3.** Результат дії кислотних дощів



**Мал. 60.4.** Корозія металевої конструкції воріт

- корозія металевих конструкцій (мал. 60.4);
- порушення захисту рослин.

2. Наслідки впливу на водні ресурси шляхом їхнього забруднення:

- зменшення кількості якісної, чистої прісної води;
- порушення життєдіяльності живих організмів водойм;
- вимирання окремих видів

організмів (жаб, комах, риб).

3. Наслідки впливу на ґрунт шляхом його забруднення:

- зменшення території, що вкрита рослинністю;
- зменшення площі лісів;
- зниження родючості ґрунтів та опустелювання, пилові бурі, селі;
- погіршення умов росту та розвитку рослинного світу;
- потрапляння небезпечних речовин у гідросферу.



**Опорні точки.** Результатом споживання значної кількості природних ресурсів є збільшення забрудненості всіх складових біосфери.

### Запитання для повторення

1. Які негативні результати впливу людини на природні ресурси ви знаєте?
2. Яких заходів слід уживати, щоб не руйнувати природу?
3. *Робота в групі.* Створіть постер «Класифікація природних ресурсів», використовуючи додаткові джерела інформації. Презентуйте роботу в класі.

## § 61 ПОНЯТТЯ ЕКОЛОГІЇ



### Пригадаймо, поміркуймо

Назвіть основні складники біосфери.

Які чинники негативно впливають на навколишнє середовище?

Ми вже знаємо, що все у природі взаємопов'язане. Наука, яка вивчає взаємодії рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів і вірусів між собою та з довкіллям, називається **екологією**.

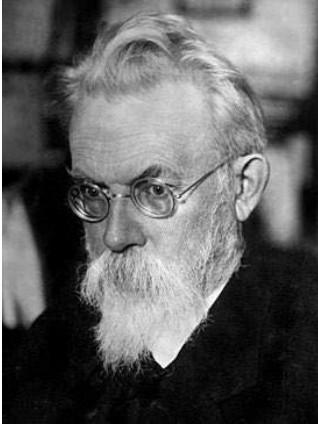
Сучасна екологія досліджує дію цивілізаційних процесів на довкілля з метою запобігання негативним наслідкам техногенної діяльності людини. За характером організмів, які вивчає екологія, вирізняють екологію людини, екологію тварин, екологію рослин тощо.

За розмірами досліджуваних систем екологію поділяють на молекулярну і макроекологію. Виокремлюють розділи екології, що досліджують екологічні процеси в екосистемах різних кліматичних зон: арктичну, тропічну тощо. Необхідність створення безпечних умов перебування людини в космосі зумовила формування космічної екології (мал. 61.1). Вирішенням практичних проблем довкілля шляхом застосування екологічних принципів займається прикладна екологія (зокрема, агроекологія вивчає агроекосистеми). Нині формується екологія заповідної справи, що розробляє принципи створення природних та біосферних заповідників, заказників, екомережі загалом.

Оскільки екологічні умови в містах, особливо в мегаполісах, мають свою специфіку, формується екологія міста, що



**Мал. 61.1.** Космічне сміття, яке рухається навколо Землі



**Мал. 61.2.** Засновник і перший президент Української академії наук Володимир Вернадський

вивчає екосистеми та притаманні їм процеси за міських умов.

У 20–30-х роках ХХ століття відомий вітчизняний науковець Володимир Вернадський (мал. 61.2) розробив вчення про біосферу, яке мало вирішальне значення для подальшого розвитку екології. Учений звернув увагу на зростання загрози глобальних змін у біосфері під впливом діяльності людини, що започаткувало новий напрям у глобальній екології — дослідження ноосфери (сфера взаємодії суспільства й природи, коли людська діяльність має вирішальне значення для подальшого розвитку).

Розмаїття об'єктів дослідження та рівнів обстежуваних біосистем зумовлює наявність широкого кола методів екології, а також інших наук. Скажімо, фізіологічна екологія використовує методи фізіології тварин та рослин, різних розділів географії, флористики, фауністики тощо.



**Опорні точки.** Екологія — молода наука, яка має широке коло дослідження впливу людини на навколишнє середовище та взаємозв'язки природних компонентів між собою.

### Запитання для повторення

1. Що таке екологія?
2. Які розділи екології ви знаєте?
3. Хто такий Володимир Вернадський і яка його роль у вивченні екології?

## § 62 Екологічні проблеми і способи їхнього вирішення



### Пригадаймо, поміркуймо

Назвіть основні характеристики впливу людини на компоненти біосфери.

Забрудненням називають унесення в якесь середовище нових, не характерних для нього фізичних, хімічних і біологічних чинників, які зашкоджуватимуть середовищу. Об'єктами забруднення є атмосфера, вода, ґрунт. Непрямими жертвами забруднення є люди, тварини, рослини, мікроорганізми.

Забруднення навколишнього середовища поділяють на **природні**, викликані певними природними причинами (космічний пил, пожежі, виверження вулканів тощо) та **антропогенні**, що виникають у результаті діяльності людей.

Серед антропогенних виділяють забруднення:

- механічні (тверді частинки та предмети в біосфері);
- хімічні (хімічні сполуки, отруйні речовини промислового і побутового призначення);
- фізичні (шуми, вібрація, зміни теплових, електричних, радіаційних, світлових полів у природному середовищі);
- біологічні (різні організми, бактеріологічна зброя, нові віруси) (мал. 62.1).

Фізичні забруднення поділяються на такі типи:

- теплове (термальне) — виникає в результаті підвищення температури середовища, головним чином у зв'язку з промисловими викидами нагрітого повітря, відхідних газів і води;



**Мал. 62.1.** Біологічні забруднення призводять до епідемій та пандемій

- світлове — порушення природної освітленості місцевості внаслідок впливу штучних джерел світла, що призводить до аномалій у житті рослин і тварин;
- шумове — утворюється через збільшення інтенсивності створюваного шуму надприродного рівня;
- електромагнітне — виникає в разі зміни електромагнітних властивостей середовища (від ліній електропередач, радіо й телебачення, роботи деяких промислових установок) й призводить до глобальних і місцевих географічних аномалій і змін у тонких біологічних структурах;
- радіоактивне — пов'язане з перевищенням природного рівня вмісту в середовищі радіоактивних речовин.

### *Забруднення атмосфери*

Джерелами забруднення атмосфери є димові викиди промислових підприємств та теплових електростанцій, вихлопні гази транспортних засобів, продукти самозгорання сміттєзвалищ та териконів вугільних шахт. Найбільш поширеними речовинами, що забруднюють атмосферу, є оксид вуглецю CO, двоокис вуглецю (вуглекислий газ) CO<sub>2</sub>, двоокис сірки SO<sub>2</sub>, оксид азоту NO<sub>2</sub>, пил.

Промислові викиди в атмосферу порушують озоновий шар, який є своєрідним щитом від жорсткого ультрафіолетового випромінювання — смертельного для всього живого.

Вплив забруднення атмосфери на людину:

- зниження загального імунітету організму та підвищення вразливості до інфекцій;
- поширення дитячих захворювань та хронічних у дорослих;
- підвищення кількості алергічних реакцій.

### *Забруднення водних ресурсів*

Джерелами забруднення гідросфери є:

- стічні води від промислових, сільськогосподарських виробництв та населених пунктів (мал. 62.2);

- викид шкідливих речовин під час аварій та катастроф;
- міграція небезпечних речовин у водне середовище з ґрунту та атмосфери.

До основних видів забруднення поверхневих та підземних вод належать фізичне, хімічне, біологічне, теплове, радіоактивне.

**Фізичне забруднення** — збільшення кількості нерозчинних часток (глина, пісок, намул), унаслідок чого зменшується прозорість води, погіршуються умови росту та розвитку водних організмів.

**Хімічне забруднення** — проявляється появою у воді невластивих для неї мінеральних сполук (нафтопродуктів, пестицидів, токсичних речовин тощо). Часто супроводжується появою запаху, забарвлення та підвищення температури.

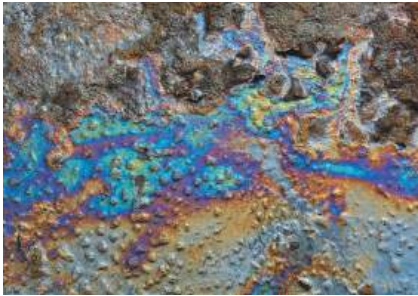
**Біологічне забруднення** — забруднення стоками, що містять велику кількість мікроорганізмів. Особливо небезпечними є забруднення хвороботворними мікроорганізмами.

**Теплове забруднення** — скидання у водойми теплих вод після охолодження виробничих процесів. Його супроводжує зміна хімічного та газового складу води, зменшення кількості кисню, «цвітіння» води, збільшення вмісту в ній шкідливих мікроорганізмів.

Уважають, що у водойми надходить понад 500 тис. різних речовин, зокрема таких небезпечних, як свинець, ртуть, цинк, мідь та інші. Це впливає на життя тварин, рослин і, безумовно, людей.



**Мал. 62.2.** Забруднення водних ресурсів каналізаційними стоками



**Мал. 62.3.** Забруднення ґрунтів отрутохімікатами

### *Забруднення ґрунтів*

Головними джерелами забруднення ґрунтів є:

- масове застосування мінеральних добрив;
- отрутохімікати, що використовуються в сільському господарстві для боротьби з бур'янами та шкідниками (мал. 62.3);
- промислові та побутові відходи;
- викиди в атмосферу та скиди

у воду забруднювальних речовин, радіаційне забруднення.

Дані наукових досліджень указують, що забруднення навколишнього середовища є однією з головних причин глобальної екологічної кризи. Оскільки стурбованість у зв'язку із забрудненням екосистеми Землі виявилася лише недавно, наукові дослідження ще не дали відповіді на багато питань. Проте зрозуміло одне: це становить величезну небезпеку для біосфери Землі й може призвести до незворотних змін у глобальній земній екосистемі. Тож варто виховувати екологічно свідомих громадян сучасного суспільства заради спасіння життя на Землі.



**Опорні точки.** Забрудненням називають внесення в якесь середовище нових, не характерних для нього фізичних, хімічних і біологічних чинників, які шкодитимуть середовищу. Об'єктами забруднення є атмосфера, вода, ґрунт.

### **Запитання для повторення**

1. Як людина забруднює середовище? Наведіть приклади.
2. Чи можна виховувати екологічно свідомих громадян? Запропонуйте заходи для формування екологічно безпечного суспільства.

## § 63 ЕКОЗВИЧКИ



Пригадаймо, поміркуймо

Що таке екологія?

Чи можна сформувати звичку? У який спосіб?

Ви коли-небудь замислювалися про те, як щоденне життя, ваші звички впливають на навколишнє середовище? Що можемо зробити ми, звичайні люди? Виявляється, досить багато. Але перш за все потрібно зрозуміти, що збереження життя на нашій планеті — це питання, яке стосується кожного.

Ми всі залишаємо в житті «екологічний слід». Це поняття зараз активно використовується. Створена ціла мережа дослідних організацій Global Footprint Network, яка дозволяє оцінити вплив на навколишнє середовище країн, корпорацій і кожної окремої людини.

У час екологічної кризи наш спосіб життя повинен бути орієнтованим не лише на власне щастя, а й на добробут планети. Саме тому з'явилося поняття **екозвичок**. Штучно їх насадити не можна. До них потрібно прийти, їх слід захотіти, усвідомити. Але все одно хочеться обговорити найпростіші з них. Світ вони не змінять, але, можливо, допоможуть бодай трохи покращити ситуацію. Зокрема, завдяки вам, шановні п'ятикласниці і п'ятикласники!

### 1. Сортування сміття

Розподіл скла, паперу, заліза, пластику, органічних відходів — спершу сортування здається складним процесом (мал. 63.1 на с. 228). Але коли пристосовуєшся, починаєш отримувати задоволення. Ця звичка допоможе навчитися керувати своїми споживчими манерами. Якщо ви тільки починаєте цим займатися, радимо відвідати чи ознайомитися з інформацією від переробних станцій. На жаль, в Україні немає відповідних ресурсів чи умов, які сприяли б повноцінним процесам



**Мал. 63.1.** Приклад сортування сміття



**Мал. 63.2.** Приклади реклами «проти поліетиленових пакетів»

переробки й утилізації. Однак мінімальні можливості є, якими можна і варто користуватись.

## 2. Відмова від поліетилену

Купіть спеціальний шопер чи авоську, із якою ходитимете до магазину. Для продуктів на вагу існують спеціальні торбинки із сітки або ж паперові пакети (мал. 63.2.).

Здається, що екосвіт — це фантазія. У цій сфері є занадто багато підводних каменів і суперечностей. Але це не позбавляє кожного / кожна з нас відповідальності за те, який слід ми залишаємо після себе чи як впливаємо на середовище.



**Опорні точки.** У час екологічної кризи наш спосіб життя повинен бути орієнтованим не лише на власне щастя, а й на добробут планети. Саме тому з'явилося поняття екозвичок.

## Запитання для повторення

1. Як би ви охарактеризували, що таке екозвички?
2. Запропонуйте своє бачення екосвіту. Про що в ньому піклуються люди?

## Моя практична діяльність до теми 6

**1** Відгадайте загадки. Розкажіть, які природні багатства заховані в загадках.

- По трубі тече, пироги пече.
- Блакитна хустина, червоний клубок,
- По хустині качається, людям усміхається.
- Не кінь, а біжить, не ліс, а шумить.

**2** Розв'яжіть задачі.

• Із 250 000 видів рослин Землі  $1/10$  частина перебуває на межі зникнення. Скільки видів рослин на Землі на межі зникнення?

• На сім'ю з трьох осіб щодоби потрібно 51 кг чистого повітря. Скільки кілограмів повітря знадобиться для класу, якщо в ньому 30 учнів?

• Учні та учениці вирішили зібрати сміття в лісі. Для цього вони об'єдналися в 5 груп по 6 осіб і вирушили в різні місця. Під час цієї акції кожен учень і кожна учениця наповнили сміттям один мішок. Скільки мішків заповнили сміттям усі дітлахи?

**3** Із запропонованих результатів розвитку техногенного середовища оберіть ті, що є безпечними для людини. Поясніть свою думку.

- А. Автомобіль перевозить пасажирів і вантажі.
- Б. Автомобілі забруднюють повітря вихлопними газами.
- В. На заводі аварійна ситуація з обладнанням.
- Г. Сонячні батареї у вашій місцевості дають енергію населеному пункту.
- Д. Роботи насипають їжу тваринам на фермі.
- Е. Стічні води виливаються в річку неподалік від міста.

- 
- 4** Робота в групі. Обговоріть із однокласниками / однокласницями, як повинна поводитися людина, щоб зберегти довкілля і примножити різноманітність живої природи. Запропонуйте свої ідеї.



## ГРУПОВИЙ ПРОЄКТ

### «Історія нових наукових відкриттів»

1. Окресліть мету своєї проєктної роботи.
  2. Розробіть поетапний план реалізації проєкту.
  3. Знайдіть матеріал, на основі якого ви будуватимете свою проєктну роботу.
  4. Визначте перелік додаткових джерел інформації щодо теми.
  5. У процесі роботи над проєктом підготуйте фото- чи відеогалерею, присвячену темі, яку ви вивчаєте.
  6. Підготуйте коротку презентацію проєкту для своїх однокласників / однокласниць. Це може бути презентація в Power Point, анімаційний ролик, постер, лепбук тощо.
  7. Напишіть короткий звіт щодо процесу підготовки проєкту.
- 6** Що ви знаєте про сортування сміття? Чи працюють у вашому населеному пункті програми, спрямовані на сортування сміття? Створіть лепбук на цю тему або намалюйте постер. Обговоріть у групі, яких правил має дотримуватись кожен / кожна під час сортування сміття і чому це важливо.

- 7** Розгляньте два малюнки та висловіть свою думку. Чи бачили ви на природі такі ділянки? Чому виникають ті чи ті ситуації? А як вчиняєте ви?



- 8** Ви вже знаєте, що існують знаки дорожнього руху, яких слід дотримуватися для збереження здоров'я і життя. А що означають ці заборонні знаки? Чи важливо їх дотримуватися під час перебування на природі?



## Від авторського колективу

У навчальному предметі «Пізнаємо природу» цього року ми з вами познайомились із дуже цікавими темами та розглянули їх із точки зору окремих предметів: фізики, хімії, біології, географії, історії, добробуту тощо. У результаті власного пошуку та дослідницької діяльності ви отримали предметні знання.

У першій темі «Вчимося досліджувати природу» ми дізналися, для чого та як досліджують природу і що повинні знати й уміти природодослідник / природодослідниця.

Друга тема «Досліджуємо тіла, речовини, явища» розкрила нам таємниці властивостей, які мають тіла й речовини. Ми осмислили, як це пов'язане з їхньою будовою та які зміни відбуваються з тілами й речовинами.

Третя тема «Дізнаємося про Землю і Всесвіт» показала нам, яку будову має планета Земля і як рухається наша планета, а також розкрила відомості про Сонце й Місяць.

У четвертій темі «Вивчаємо живу природу Землі» ми дізналися, хто належить до організмів та як їх вивчають, що необхідно організмам для життя, як вони це отримують і використовують, а найцікавіше — як організми взаємодіють із середовищем існування.

У п'ятій темі «Пізнаємо організм людини у його середовищі існування» ми дізналися про організм людини, із чого він складається та від чого залежить його життєдіяльність, а головне — як піклуватися про здоров'я і чому це важливо.

Шоста тема «Вчимося у природи і дбаємо про її збереження» нам дала відповідь на запитання «Як людина взаємодіє з природою і що робити для її збереження?».

Наступного року буде ще цікавіше! А влітку спробуйте використати свої знання задля досліджень і спостережень та будьте справжніми екологічно свідомими помічниками природи!

## СЛОВНИК

**Адаптація** — процес, коли будь-яка жива істота пристосовується до умов навколишнього середовища в період еволюційного розвитку.

**Атмосфера** — повітряна оболонка Землі.

**Атом** — найменша хімічно неподільна частинка речовини.

**Біомімікрія** — свідоме наслідування результатів дії природи.

**Вітер** — сукупність горизонтальних рухів повітря відносно земної поверхні.

**Гідросфера** — водна оболонка Землі.

**Глобус** — куляста модель Землі або іншої планети.

**Дифузія** — процес взаємного проникнення молекул однієї речовини з-поміж молекул іншої.

**Дихання** — сукупність процесів, що забезпечують поглинання організмом кисню, його використання в перетворенні речовин і видалення вуглекислого газу.

**Екватор** — уявне коло, проведене на поверхні Землі на рівній відстані від обох полюсів.

**Експеримент** — вивчення тіл і явищ у спеціально створених умовах.

**Енергія** — здатність якогось тіла виконувати певну роботу або бути джерелом тієї сили, що виконуватиме роботу.

**Еталон** — мірило, зразок для порівнювання із чим-небудь.

**Затемнення** — явище, коли одне небесне тіло тимчасово закриває світло від іншого небесного тіла.

**Звичка** — особлива форма поведінки людини, що виявляється в здатності робити ті чи ті дії, закріплені внаслідок багаторазового їхнього повторення.

**Звук** — коливання частинок у повітрі, рідині, твердих тілах.

**Імунітет** — спосіб захисту організму від чужорідних тіл або власних клітин, у процесі розвитку яких відбулися порушення.

**Карта** — зменшене, узагальнене зображення поверхні Землі.

**Кров** — тканина, яка складається з рідкої частини (плазми) та особливих клітин.

**Літосфера** — тверда оболонка Землі, яка складається із земної кори та частини верхньої мантиї.

**Масштаб** — число, яке показує, у скільки разів зменшено зображення поверхні порівняно з її справжніми розмірами.

**Матеріал** — те, із чого виготовляється будь-яке тіло.

**Механічний рух** — зміна положення тіла чи його частин у просторі з часом.

**Моделювання** — створення моделі (копії) чого-небудь із метою дослідження властивостей, поведінки, процесів тощо об'єкта пізнання.

**Молекула** — найменша частинка речовини, що зберігає хімічні властивості цієї речовини.

**Муляж** — натурального розміру зліпок із гіпсу, воску, парафіну, пластику тощо, який точно відтворює форму предмета.

**Нульовий меридіан** — уявна лінія, що з'єднує полюси Землі та є лінією початку відліку географічних координат довготи.

**Опора організму** — наявність у ньому певних утворень, що забезпечують постійне положення органів усередині нього та можливість його пересування.

**Пізнання** — отримання й накопичення суспільством знань про світ та саму людину.

**Повітря** — суміш газів, із яких складається атмосфера Землі.

**Подразливість** — здатність реагувати на впливи зовнішнього середовища чи зміни у внутрішньому середовищі.

**Постава** — природне положення тулуба в розслабленому стані.

**Прості механізми** — пристрої, які дозволяють виконувати роботу, докладаючи невеликих

зусиль та змінюючи напрямок дії сили на зручний для людини.

**Розчин** — однорідна суміш речовин, які рівномірно розподілені між молекулами іншої речовини.

**Рух** — зміна положення тіла відносно інших тіл у просторі з часом.

**Самовідтворення (розмноження)** — властивість живих організмів створювати собі подібних.

**Саморегуляція** — властивість живих організмів зберігати стабільність внутрішніх процесів.

**Сила тяжіння** — сила, із якою Земля притягує до себе.

**Спостереження** — пізнання тіл і явищ природи у звичних для них умовах існування за допомогою органів чуття.

**Температура** — ступінь нагрівання тіл або речовин.

**Тканини** — клітини, що мають спільне походження та виконують однакові функції.

**Траєкторія** — лінія, яку описує тіло в просторі.

**Швидкість** — фізична величина, що показує, яку відстань долає фізичне тіло за певну одиницю часу.

**Шлях** — довжина траєкторії, відстань, яку тіло пододало під час механічного руху.

---

## Предметний покажчик

**А**даптація, 191

Атмосфера, 74

**Б**іологічні явища, 44

Біомімікрія, 215

Біоритми, 97

**В**имірювання, 9

Вода, 35

**Г**ідросфера, 71

Гравітація, 94

Гриби, 138

**Д**ифузія, 41

Дихання, 128

Довідкові видання, 22

**Е**козвички, 227

Екологія, 221

Експеримент, 9

Енергія, 56

**Ж**ивлення, 126

**З**абруднення, 223

Звичка, 198

Звук, 51

**І**мунітет, 177

**К**арта, 87

Клітина, 114

Корисні копалини, 81

Кров, 174

**Л**ітосфера, 65

**М**еханічні явища, 46

Моделювання, 10

Молекула, 38

**О**бладнання, 25

Організм людини, 200

**П**овітря, 76

Погода, 78

Поживні речовини, 121

Природа, 212

Природні зони України, 152

Природні явища, 43

**Р**ельєф, 84

Речовина, 32

Розчин, 40

Рослини, 118

**С**аморегуляція, 111

Світло, 53

Середовище існування, 142

Сила, 56

Скелет, 131

Сонце, 94

Спостереження, 8

**Т**варини, 117

Теплові явища, 49

Тканини людини, 162

Траєкторія, 46

**Ф**ізичні явища, 44

Фотосинтез, 110

**Х**арчування, 165

Хімічні явища, 43

**Ш**видкість, 47

Шкіра, 179

Шлях, 47

---

# Зміст

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Вчимося досліджувати природу</b> .....                                                                            | 5  |
| § 1 Цінність знань про природу в житті й діяльності людини .....                                                     | 6  |
| § 2 Спостереження, експеримент, вимірювання, моделювання .....                                                       | 8  |
| § 3 Шляхи наукового пізнання природи.....                                                                            | 12 |
| § 4 Дослідники природи: видатні постаті,<br>відкриття, винаходи .....                                                | 15 |
| § 5 Правила безпеки життєдіяльності<br>під час досліджень природи.....                                               | 18 |
| § 6 Джерела знань про природу .....                                                                                  | 22 |
| § 7 Інструменти природодослідника. Обладнання .....                                                                  | 25 |
| <b>Моя практична діяльність</b> .....                                                                                | 27 |
| <br><b>Досліджуємо тіла, речовини, явища</b> .....                                                                   | 31 |
| § 8 Тіла природні й рукотворні, живої і неживої природи.<br>Фізичні характеристики тіла, їхнє вимірювання.....       | 32 |
| § 9 Дослідження фізичних властивостей речовин.<br>Властивості повітря і води.....                                    | 35 |
| § 10 Частинки, із яких складаються речовини.<br>Матеріали. Рух частинок речовини.....                                | 38 |
| § 11 Розчини в природі і побуті. Дифузія. Використання<br>тіл, речовин і знань про їхні властивості .....            | 40 |
| § 12 Різноманітність явищ: механічні,<br>теплові, світлові, звукові. Зв'язки між тілами,<br>речовинами, явищами..... | 43 |
| § 13 Механічні явища. Рух.<br>Залежність руху від різних чинників .....                                              | 46 |
| § 14 Теплові явища. Нагрівання й охолодження тіл.<br>Зміни агрегатного стану речовини (на прикладі води).....        | 49 |
| § 15 Звукові явища. Звук: джерела і приймачі,<br>поширення і відбивання. Звук і слух.....                            | 51 |
| § 16 Світло: джерела і поширення. Способи<br>орієнтування на місцевості за Сонцем .....                              | 53 |

|      |                                                                                 |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 17 | Поняття сили та енергії. Пристрої для перетворення сили (прості механізми)..... | 56 |
|      | Моя практична діяльність .....                                                  | 59 |

## Дізнаємося про Землю і Всесвіт..... 63

|      |                                                                               |     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 18 | Будова Земної кулі та методи її вивчення.....                                 | 64  |
| § 19 | Зовнішні оболонки Землі: гідросфера, літосфера, атмосфера .....               | 68  |
| § 20 | Гідросфера, її склад і зміни. Стани й розподіл води на Землі .....            | 71  |
| § 21 | Атмосфера, її склад і зміни. Властивості повітря .....                        | 74  |
| § 22 | Погода і спостереження за нею .....                                           | 78  |
| § 23 | Літосфера. Склад земної поверхні .....                                        | 81  |
| § 24 | Форми рельєфу та способи його зображення .....                                | 84  |
| § 25 | Способи зображення Землі .....                                                | 87  |
| § 26 | Безпечні й небезпечні природні явища в гідросфері, атмосфері, літосфері ..... | 91  |
| § 27 | Розвиток уявлень людини про Землю. Місце Землі в Сонячній системі .....       | 93  |
| § 28 | Рухи Землі та їхні наслідки .....                                             | 97  |
| § 29 | Спостереження за Сонцем та Місяцем. Сонце і здоров'я людини.....              | 101 |
|      | Моя практична діяльність .....                                                | 105 |

## Вивчаємо живу природу Землі .....109

|      |                                                                                                 |     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 30 | Тіла живої природи, їхні властивості .....                                                      | 110 |
| § 31 | Поняття клітини .....                                                                           | 114 |
| § 32 | Багатоклітинні організми: тварини, рослини, гриби. Як людина здобуває знання про організми..... | 117 |
| § 33 | Поживні речовини, вода, світло, тепло, повітря в житті організмів .....                         | 121 |
| § 34 | Процеси життєдіяльності тварин і рослин: живлення, дихання, виділення .....                     | 126 |

|      |                                                                                        |     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 35 | Особливості опори тварин.<br>Способи їхнього пересування .....                         | 131 |
| § 36 | Особливості опори рослин. Рухи рослин.....                                             | 135 |
| § 37 | Життя грибів. Їстівні й отруйні гриби .....                                            | 138 |
| § 38 | Середовище існування організмів.<br>Нерівномірність поширення чинників середовища..... | 142 |
| § 39 | Основні середовища життя.<br>Пристосування організмів до умов існування .....          | 147 |
| § 40 | Рослини та тварини рідного краю .....                                                  | 152 |
|      | <b>Моя практична діяльність</b> .....                                                  | 157 |

## **Пізнаємо організм людини у його середовищі існування** .....

|      |                                                                                            |     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 41 | Клітина — найменша частинка організму людини.<br>Частини тіла, органи та їхні функції..... | 162 |
| § 42 | Їжа та харчування. Значення травлення .....                                                | 165 |
| § 43 | Повітря і дихання. Значення дихання .....                                                  | 168 |
| § 44 | Захист органів дихання від небезпечних<br>упливів довкілля. Турбота про чисте повітря..... | 170 |
| § 45 | Серце і кровообіг. Тренування серця.....                                                   | 174 |
| § 46 | Опірність організму хворобам .....                                                         | 177 |
| § 47 | Функції шкіри. Гігієна шкіри та одягу .....                                                | 179 |
| § 48 | Опора тіла і рух. Скелет, м'язи, постава.....                                              | 182 |
| § 49 | Розвиток і зміцнення опорно-рухової системи .....                                          | 185 |
| § 50 | Навколишнє середовище — джерело<br>життєвоважливих для людини ресурсів.....                | 188 |
| § 51 | Пристосування людини до навколишнього середовища .....                                     | 191 |
| § 52 | Здоровий спосіб життя. Вода як чинник здоров'я.<br>Питна вода. Способи очищення води ..... | 194 |
| § 53 | Безпечна поведінка на водоймах.<br>Особиста й побутова гігієна .....                       | 196 |
| § 54 | Корисні та шкідливі звички. Наслідки забруднення<br>довкілля для життя та здоров'я.....    | 198 |

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| § 55 Організм людини — цілісна система,<br>на яку впливає навколишнє середовище ..... | 200        |
| Моя практична діяльність .....                                                        | 202        |
| <b>Вчимся у природи і дбаємо про її збереження.....</b>                               | <b>205</b> |
| § 56 Ставлення людини до природи .....                                                | 206        |
| § 57 Природні й рукотворні об'єкти —<br>компоненти життєвого середовища людини .....  | 210        |
| § 58 Використання природничо-наукових знань<br>у повсякденному житті .....            | 212        |
| § 59 Винаходи та вироби, які підказала природа .....                                  | 215        |
| § 60 Вплив діяльності людини на довкілля.....                                         | 218        |
| § 61 Поняття екології .....                                                           | 221        |
| § 62 Екологічні проблеми і способи<br>їхнього вирішення.....                          | 223        |
| § 63 Екозвички .....                                                                  | 227        |
| Моя практична діяльність .....                                                        | 229        |
| Від авторського колективу.....                                                        | 232        |
| Словник .....                                                                         | 233        |
| Предметний покажчик .....                                                             | 235        |

# ПІЗНАЄМО

# ПРИРОДУ

підручник для 5 класу  
закладів загальної  
середньої освіти

Підручник «Пізнаємо природу» — це новий формат навчання через наукову мандрівку світом сучасного життя.

Особливості підручника:

- › візуалізовані тексти, наче фоторяд під час подорожі
- › рубрика «Моя практична діяльність» для цікавого узагальнення
- › доступність матеріалу на кшталт «розмови з другом»
- › завдання творчо-пошукового характеру після кожного параграфа: створення пам'яток, постерів, лепбуків тощо

Інтернет-підтримка:

- › анімації та навчальні відеоролики для осучаснення й уцікавлення тем
- › ігрові завдання на відповідність, сортування тощо



**Інтернет-підтримка**

за QR-кодом  
або посиланням  
[rnk.com.ua/101632](http://rnk.com.ua/101632)