



КЛАС
5

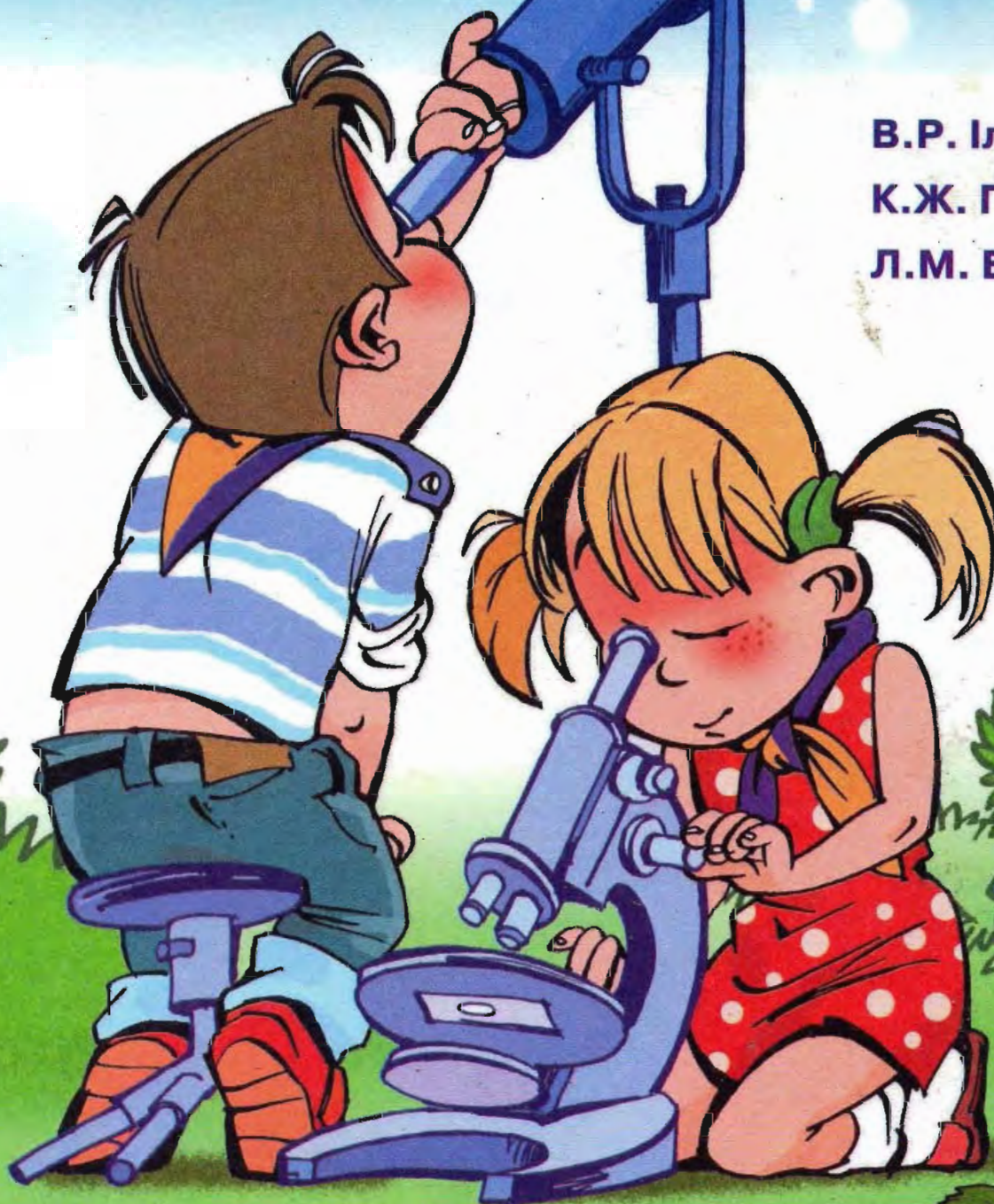
ПРИРОДОЗНАВСТВО

ДОВКІЛЛЯ

В.Р. Ільченко

К.Ж. Гуз

Л.М. Булава



Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Лист Міністерства освіти і науки України № 1/11-27
від 5 січня 2005 року)

Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено

Ільченко В. Р. та інші.

8 **Природознавство. Довкілля. Підруч. для 5 кл.**
загальноосвіт. навч. закл. / В. Р. Ільченко, К. Ж. Гуз,
Л. М. Булава. — Полтава: Довкілля-К, 2005. — 160 с.: іл.
ISBN 966-96354-6-2



Висновки



**Намалюй,
змоделюй**



**перевір себе
поміркуй**



**Знай, люби,
бережи!**



**Подискутуйте:
робота в групах**



Для допитливих



Практичні роботи

ББК 20.я721

Ви стали учнями основної школи. Разом із вами подорослішали Лесик та Улянка, з якими ви проводили спостереження й дослідження, шукали відповіді на питання і здобували нові знання протягом навчання у початковій школі.

Чи поменшало у вас запитань, на які б ви хотіли мати відповіді? Мабуть, ні, бо чим більше людина знає, тим більше прагне дізнатися.

Лесик запланував відповісти на такі запитання: «Що мені необхідно знати про тіла, які оточують мене в довкіллі? Як пояснити явища, що відбуваються в навколишньому світі? Які небесні тіла, сузір'я оточують Землю у Всесвіті? Як наша планета пов'язана зі Всесвітом? Чи тільки на Землі є життя? З якими новими приладами і пристроями я маю ознайомитися?». Відповісти на ці та багато інших запитань тобі допоможуть підручник, учитель, комп'ютер, друзі, рідні й довкілля.

Читаючи тексти, зверніть увагу на невідомі вам слова. Намагайтеся зрозуміти їх зміст. Використовуйте словничок наприкінці підручника, записуйте значення слів у зошиті. На вас чекає значна кількість практичних робіт. Ви матимете насолоду від їх виконання, станете вмілішими. Використання комп'ютера для отримання інформації, малювання, моделювання прискорить вашу працю, зробить її більш захоплюючою.

Природу неможливо вивчати лише за допомогою підручника. На уроках серед природи ви будете спілкуватися з наймудрішим учителем — довкіллям.

Питання наприкінці параграфа або теми допоможуть вам перевірити свої знання, обговорити відповіді між собою.

У 5 класі ви навчитеся пояснювати явища, властивості об'єктів, зв'язки між ними, здобудете знання і вміння, необхідні для життя й успішного навчання в наступних класах.

Успіхів вам!



ВСТУП



*Ви прагнете бути
розумними, здоровими,
цінувати красу
навколишнього світу?
Підручник стане
в цьому вашим
надійним помічником.*



§1. ЛЮДИНА В ДОВКІЛЛІ

Ми можемо перебувати вдома, у школі, на вулиці або далеко від рідного міста, в іншій країні. Та де б ми не були, з нами невід'ємно поряд Сонце, Місяць, зорі, повітря, вода, земля, рослини, тварини, люди, створені людиною об'єкти. Це наше *середовище життя* — довкілля.

Довкілля — це середовище життя, до якого входять жива і нежива природа, об'єкти, створені людиною.

У довкіллі постійно відбуваються певні зміни. Їх називають *явищами природи*. Сонячне світло нагріває ґрунт, із поверхні водойми випаровується вода, падає дощ або сніг, дихають тварини і рослини. Люди здавна спостерігають і вивчають явища природи, використовують знання про них.

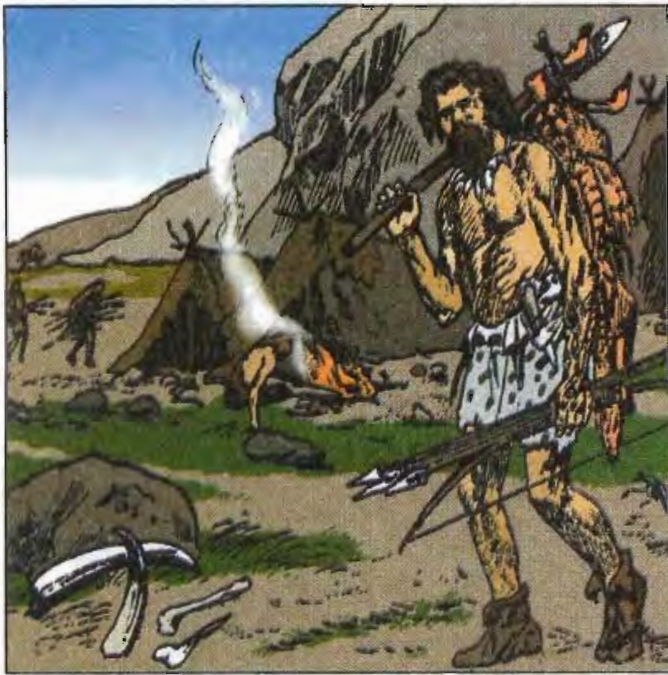
Де б ми не знаходилися, нас оточують об'єкти, створені людиною, — будівлі, машини, предмети побуту, сади, парки, водосховища. Незаймані куточки природи трапляються дедалі рідше. Землю людина перетворила на своє середовище життя.

Щоб створити необхідні для себе речі, людина довго й наполегливо вивчала властивості природних тіл, вчилася пристосовувати їх для своїх потреб. У давнину таких речей було небагато: кам'яні молотки, зубила, сокири, наконечники стріл.

Із часом (кілька тисячоліть тому) людина навчилася виплавляти метали і виготовляти їх сплави: золото, срібло, мідь, бронзу, а близько трьох тисяч років тому — залізо. Із металів можна було виготовити багато різних речей, а з їх допомогою — перетворювати природу: вирубувати ліси, розпушувати землю й засівати поля.

Життя ставало легшим і облаштованішим. Будівлі захищали людей від негоди й небезпеки. Різноманітні знаряддя допомагали їм полювати на диких звірів, обробляти землю, виготовляти одяг. З'явився вільний час для задоволення потреб душі. Люди прикрашали житло й одяг, складали пісні та казки, створювали музичні інструменти.

У ті далекі часи людина була здібним учнем природи. Вона спостерігала за хижими тваринами і переймала способи їх полювання. За «підказками» природи виготовляла знаряддя праці. Співаючи й танцюючи, копіювала звуки і рухи живої природи, з якою була дуже тісно пов'язана.



Мал. 1. Середовище життя людини в різні часи

З часом кількість людей збільшувалася. Зростали і їх потреби. На великих площах замість лісів і степів з'являлися поля. Зникали дикі тварини. Тепер майже вся земна поверхня змінена внаслідок діяльності людства. Людина змінила середовище свого життя, своє довкілля (мал. 1).

Людина винайшла машини, збудувала заводи і фабрики, у сільському господарстві почала використовувати штучні хімічні речовини. Це дало змогу виробляти більше різноманітної продукції. Водночас господарська діяльність призводить до забруднення довкілля, погіршення середовища життя людини, оскільки забруднені вода, повітря, ґрунт згубно впливають на здоров'я.

Людське суспільство вже не може існувати й розвиватися, не використовуючи природу, яка також стала дедалі більше залежати від людини.

У своїх діях людина мусить поєднувати потреби суспільства з необхідністю охороняти середовище життя. Для цього його необхідно вивчати і враховувати взаємозв'язки з ним.

Розгляньте малюнок Лесика, на якому він зобразив людину в довкіллі (мал. 2). Лесик вважає, що для задоволення своїх потреб люди змінюють довкілля, впливаючи на живу і неживу природу. Водночас довкілля є середовищем життя, яке впливає на людину. *Усі живі істоти пов'язані з довкіллям обміном речовин, енергії, інформації.*



Мал. 2. Людина в довкіллі



Зміни, що відбуваються в довкіллі з об'єктами живої і неживої природи, називаються явищами природи.

Довкілля — це середовище життя, з яким жива істота пов'язана обміном речовин, енергії, інформації.



❖ **1.** Що таке довкілля? **2.** Наведи приклади об'єктів неживої природи. **3.** Назви об'єкти живої природи. **4.** Розглянь мал. 2. А як ти уявляєш місце людини в довкіллі? Чи можеш змінити або доповнити малюнок?

? **1.** Порівняй об'єкти живої і неживої природи. Чим вони схожі? Чим відрізняються? **2.** Спробуй вказати, до яких негативних явищ може призвести діяльність людини. **3.** Чи може людина жити у природі, не змінюючи її? Як людина повинна поводитися у природі?



Намалюй малюнок чи схему: а) моє довкілля під час перебування в класі; б) моє довкілля влітку.



1. Від чого люди могли б відмовитися, щоб менше змінювати природу? **2.** Як пояснювати явища природи, властивості об'єктів довкілля? Можливо, розмова Лесика з Улянкою, яку ви прочитаєте далі, допоможе вам відповісти на запитання.



Для допитливих

Про закони природи і картину світу

Лесик перегортав сторінки підручника і здавався дуже заклопотаним.

— Над чим ти замислився? — поцікавилася Улянка.

— Я хочу за допомогою найменшої кількості законів навчитися пояснювати якомога більше явищ.

— А які бувають закони?

— Одні закони природи можна використати, щоб пояснити одне або кілька взаємопов'язаних явищ. Наприклад, чому ми бачимо навколишні тіла. Загальні ж закони природи можна використовувати для пояснення великої кількості різноманітних явищ. Наприклад, є загальний закон природи, згідно з яким жодна частинка речовини під час різних перетворень не може зникнути безслідно чи виникнути з нічого. Хмари не зникають: із них випадає дощ або сніг. Сніг не зникає навесні, він перетворюється на воду. Хмари виникають із пари. Опале листя не зникає, а перетворюється на перегній.

— Чи багато таких законів? — знову запитала Улянка.

— Небагато. Ми їх об'єднаємо в три закономірності. *Закономірність збереження* пояснює незнищуваність і нестворюваність речовини, енергії, тобто вічність світу. *Закономірність спрямованості* природних процесів, що відбуваються самі по собі, пояснює різноманітні зміни у природі — явища. Наприклад, чому річка тече до моря, чому виникає вітер, іде дощ, світить сонце.

Закономірність повторюваності дає змогу передбачити і пояснити явища, що повторюються: чому пори року завжди послідовно змінюють одна одну? Чому відповідно до пір року змінюється стан довкілля (мал. 3)? Чому сонце сходить і заходить?

Улянка розглянула мал. 3, а потім сказала:

— На цих фотографіях зображено зиму, весну, літо, осінь. Зміна пір року є проявом закономірності повторюваності процесів у природі. Дихання, роботу серця, зміну дня і ночі я теж можу пояснити за допомогою закономірності повторюваності процесів.



Мал. 3. Зміна пір року: 1 — зима; 2 — весна; 3 — літо; 4 — осінь

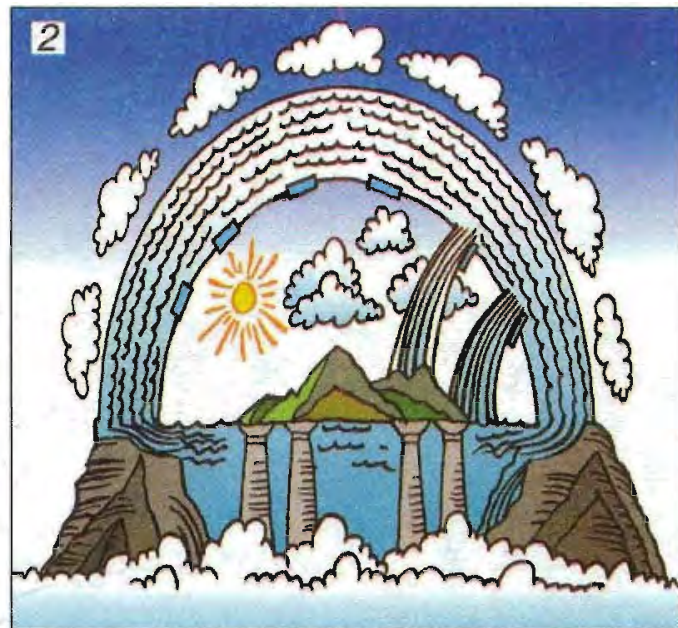
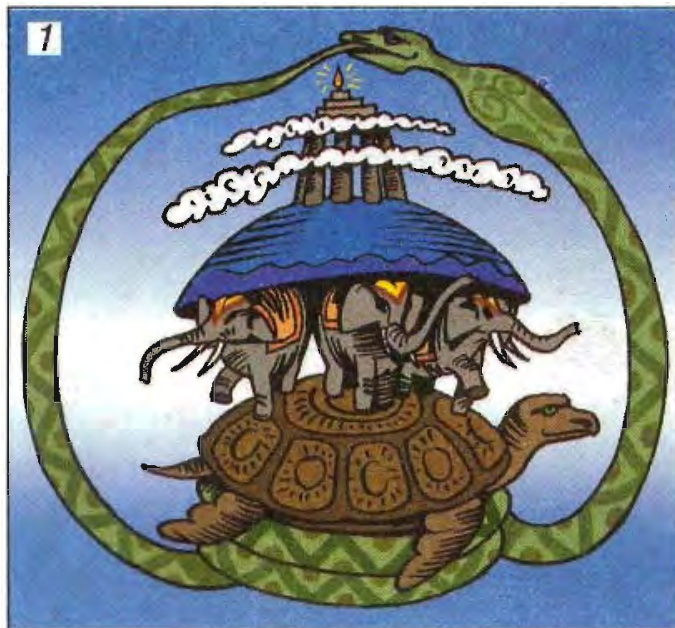
— Так, — ствердно кивнув головою Лесик. — А я хочу за допомогою трьох закономірностей природи зобразити картину світу.

— Що таке «картина світу»? Поясни, — попросила Улянка.

— Це питання складне. Давай запитаємо дідуся, — сказав Лесик.

— Дідуню, ви бачили коли-небудь картину світу?

— Бачив у старовинних книгах. І не одну, а декілька (мал. 4). Наприклад, стародавні індійці вважали, що земля тримається на трьох слонах, які, своєю чергою, стоять на черепасі. Згідно з іншим уявленням, земля розміщена на стовпах, оточених «нижніми водами». Над землею — тверде небо, на якому тримається небесне море — «верхні води». До твердого неба



Мал. 4. Так люди уявляли будову світу в давнину:

1 — земля тримається на слонах; 2 — земля розміщена на стовпах

прикріплені світила. У небі є «віконця», крізь які, коли вони відкриті, йде дощ.

— Це — неправильні картини світу, — сказала Улянка. — Тепер усі знають, що Земля — куля. Вона рухається в космосі, обертаючись навколо Сонця.

— Так. Але 3 000 років тому люди цього не знали. Уявлення людей про світ змінювалися. З часом із картини світу «сповзла» черепаха, «розбіглися» слони. Земний диск перетворився на земну кулю. У сучасній картині світу панує порядок.

— Як він панує? — запитала Улянка.

— Завдяки дії законів природи, — сказав дідусь. — Явища природи, властивості об'єктів, зв'язки між ними пояснюються за допомогою законів природи. Так складається думка, що у світі все підлягає законам. Лесик буде пояснювати зміни, зв'язки в навколишньому світі за допомогою загальних закономірностей природи. Результатом цієї роботи стане модель світу — його природничо-наукова картина.

— А чому вона природничо-наукова?

— Бо всі знання про світ пояснюються і пов'язуються за допомогою закономірностей природи.

— Лесику, а нас ти покажеш на картині світу?

— Обов'язково. Ми будемо у її центрі.

Лесик показав Улянці змодельовану ним природничо-наукову картину світу (мал. 5) і сказав:



Мал. 5. Лесик змодельював природничо-наукову картину світу

— Надалі під час вивчення кожної теми я буду доповнювати цю модель. Я використовуватиму комп'ютер, адже з його допомогою працювати зручніше і швидше.



1. Хто наведе більше прикладів явищ, процесів, що пояснюються: а) закономірністю збереження; б) закономірністю спрямованості процесів; в) закономірністю повторюваності явищ. **2.** Що таке природничо-наукова картина світу? Оберіть відповідь і обґрунтуйте свій вибір: а) знання про навколишній світ; б) знання про довкілля; в) знання про явища й об'єкти навколишнього світу, об'єднані на основі загальних закономірностей природи.



Намагайся пов'язувати нові знання в систему. Так їх легше запам'ятовувати і використовувати на практиці.

§2. ЛЮДИНА ВИВЧАЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ

Від початку існування людина вивчає середовище свого життя. Перш за все для того, щоб забезпечити себе всім необхідним, уникнути небезпеки, передбачити події в навколишньому світі. Пошуки відповідей на різноманітні питання робили людей спостережливими, змушували їх досліджувати природу і вивчати її закони.

Перш ніж пояснити явище чи властивості об'єктів, ви будете проводити *дослідження і спостереження*. Зверніть увагу на те, що спостереження проводять, не втручаючись у хід явищ, не змінюючи об'єктів. Спостерігають за станом погоди, сезонними змінами рослинності тощо.

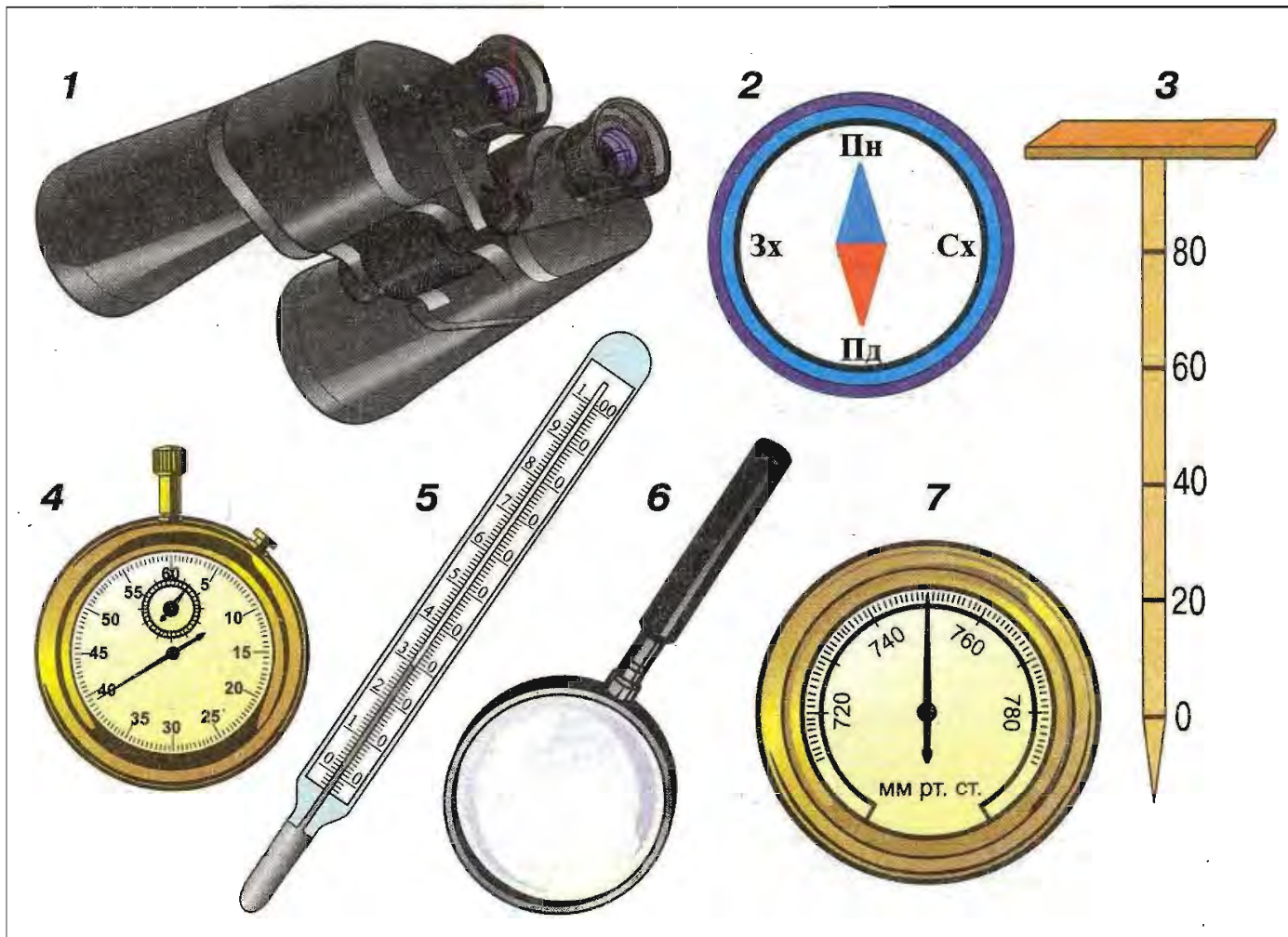
Під час дослідження можуть створюватися спеціальні умови, проводяться *експерименти*. Експеримент здійснюють у спеціально створених умовах, які можна змінювати. Наприклад, проводять експериментальне дослідження впливу різних речовин на ріст рослин. Під час спостережень і досліджень використовують різні прилади (*мал. 6; 7*).

Роботу, пов'язану із проведенням спостережень чи досліджень, необхідно навчитися планувати. Скласти план роботи і виконати її вам допоможуть відповіді на такі запитання:

1. Для чого необхідно виконати цю роботу?
(*Визначається мета роботи*).



Мал. 6. Ці прилади допомагають вивчати малі й далекі об'єкти:
1 — мікроскопи; 2 — радіотелескоп



Мал. 7. 1 — бінокль; 2 — компас; 3 — шкільний нівелір; 4 — секундомір;
5 — термометр; 6 — лупа; 7 — барометр

2. Які результати заплановано отримати?

(Висловлюється гіпотеза).

3. Як саме необхідно виконувати цю роботу?

(Планується хід роботи).

4. Які основні результати роботи отримано?

(Робиться висновок).

Під час досліджень необхідно здійснювати *вимірювання* розмірів тіл і їх маси, температури тощо. Розгляньте *таблицю 1*. Які з наведених одиниць вимірювання вам знайомі? Якими приладами ви вмієте користуватися? Що вимірюють за допомогою термометра (мал. 7)?

Часто під час досліджень використовується такий важливий метод пізнання навколишнього світу, як моделювання. *Моделювання* — це створення моделі або спрощеного образу певного об'єкта чи явища з метою його вивчення. Модель має містити найважливіші риси об'єкта, необхідні для проведення дослідження.

Таблиця 1. Одиниці вимірюваних величин

Вимірювана величина	Одиниця величини	Вимірювальні прилади
Довжина	Метр (м)	Рулетка, мірна стрічка, лінійка
Площа	Метр квадратний (м ²)	Те ж; палетка
Об'єм	Метр кубічний (м ³)	Те ж; мірна склянка (мензурка)
Температура	Градус Цельсія (°C)	Термометр
Маса	Кілограм (кг)	Терези
Час	Секунда (с)	Секундомір, годинник
Атмосферний тиск	Міліметри ртутного стовпчика (мм рт. ст.)	Барометр

Наприклад, глобус і карта — моделі земної поверхні. На них зображені материки, океани, великі форми рельєфу суходолу. Це дає змогу «подорожувати» землею поверхнею, не виходячи з приміщення.

У наш час створюють складні моделі за допомогою комп'ютерної техніки. Наприклад, моделі руху повітряних мас допомагають науковцям передбачати погоду.

Проводячи спостереження і дослідження, особливу увагу звертайте на взаємозв'язки між живою і неживою природою, між людиною і середовищем її життя. Ці взаємозв'язки вивчає *екологія* — наука про взаємозв'язки організмів із довкіллям.

Спостереження і дослідження ви здійснюватимете не тільки в класі, а й на уроках серед природи. Місцем їх проведення можуть бути подвір'я школи, парк, ліс, поле, берег річки. Ці об'єкти можна об'єднати спільним маршрутом, який називають *екологічною стежкою*.

На екологічній стежці проводиться навчальна робота з вивчення взаємозв'язків живих істот із середовищем їх життя. Ці взаємозв'язки виникають у результаті обміну речовиною, енергією, інформацією.

До уроків серед природи потрібно готуватися завчасно: приготувати прилади природодослідника, одяг відповідно до погоди, ознайомитися з народними прикметами. Під час уроку серед природи дослідники працюють у групах. Кожна група отримує



Мал. 8. Робота в групі на уроці серед природи



Мал. 9. Керівник групи доповідає про виконання завдання

від учителя завдання, складає план досліджень (мал. 8). Коли група закінчує роботу, її керівник доповідає вчителю про виконання завдання (мал. 9).

Не забувайте вести щоденник досліджень. Пам'ятайте, що фотоапарат допоможе зберегти чудові моменти вашого перебування в довкіллі. У своїй роботі, якщо це можливо, використовуйте комп'ютер.



Спостереження, дослідження, вимірювання, експеримент, моделювання — методи пізнання середовища життя.



➔ 1. Які методи пізнання довкілля ти знаєш? 2. Наведи приклади спостережень за об'єктами довкілля. 3. Які вимірювальні прилади тобі відомі? 4. Про який прилад тобі бракує знань?

? 1. Якими одиницями вимірюються різні величини? Продовж речення: розміри тіл вимірюються у метрах, час — у секундах, маса — у кілограмах, температура — у ... 2. Якими вимірювальними приладами будеш користуватися при визначенні розмірів стола? Будівлі? 3. Які одиниці часу, крім секунди, ти знаєш? 4. Розглянь мал. 7. Що тобі відомо про прилади, зображені на ньому?



1. Чим спостереження відрізняється від дослідження? 2. За яким планом ви будете проводити спостереження чи дослідження? 3. Для чого використовуються моделі? 4. Чи можна мікроскоп або телескоп вважати вимірювальними приладами? 5. Поясніть значення невідомих вам слів, що зустрічаються в тексті. Перевірте себе за допомогою словника.



Тема 1

ТІЛА І РЕЧОВИНИ В ДОВКІЛЛІ

Розділ І ЛЮДИНА І ДОВКІЛЛЯ



*Ви хочете оволодіти
знаннями, які допомагають
пояснювати властивості
навколишніх тіл, зміни з
ними? Будьте уважні,
вивчаючи цю тему.*



§3. ВИВЧЕННЯ ТІЛ

Тіла та їх маса. У довкіллі людини — безліч тіл. Це небесні тіла — Сонце, планети. Тіла неживої природи Землі — гори, пісок, водойми. Тіла живої природи — рослини, тварини, люди. Тіла, створені людиною, — будівлі, автомобілі, предмети побуту (стілець, стіл, телевізор).

У класі поруч із вами різноманітні тіла — книги, олівці, ручки. Удома навколо вас тіл ще більше. Як же їх вивчати?

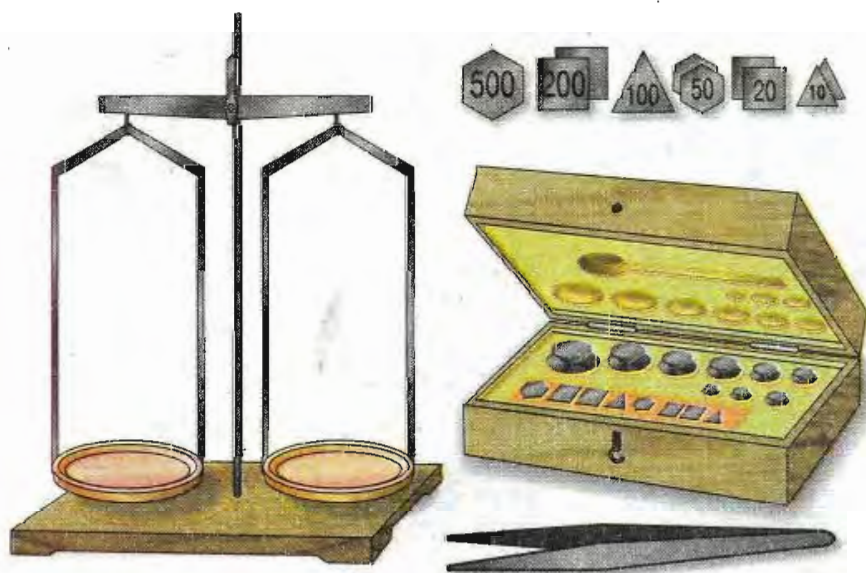
Кожне тіло займає частину простору, має певні розміри й об'єм. Тіла однакового розміру можуть відрізнятися своєю масою. Порожня і заповнена водою скляна банка — це різні тіла. Повна банка має більшу *масу* (з латинської «маса» — грудка, шматок). Для вивчення тіл передусім необхідно навчитися вимірювати їх розміри і масу.

Певно, ви не раз бачили, як у магазині чи на ринку продавці зважують продукти, визначаючи їх масу. Основною *одиноцею вимірювання маси* є **кілограм (1 кг)**. Це — маса платиново-іридієвого циліндра з діаметром і висотою по 39 мм (*мал. 10*). Зразок (еталон) одиниці вимірювання маси зберігається у Франції у місті Севр, поблизу Парижа. Його копії з великою точністю виготовлено для різних країн.

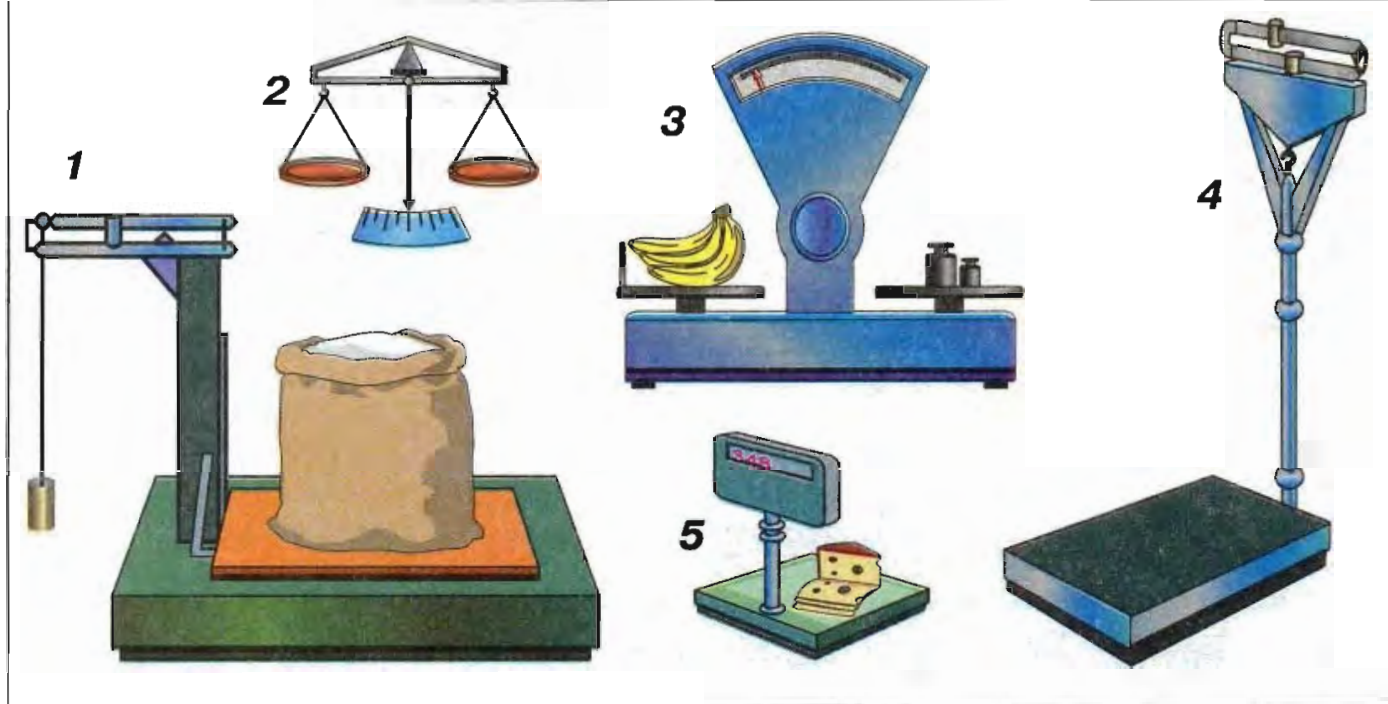
Розгляньте навчальні терези, якими ви будете користуватися під час практичних робіт, і набір важків до них (*мал. 11*). Важки, маса яких менша за 1 г, виготовлені у вигляді пластинок. Брати їх можна тільки пінцетом.



Мал. 10. Еталон маси



Мал. 11. Навчальні терези і набір важків



Мал. 12. Різні види терезів: 1 — десятикові; 2 — аптечні; 3 — настільні торговельні; 4 — медичні; 5 — електронні

При потребі користуються одиницями маси, більшими або меншими за кілограм: тонна (т), грам (г), міліграм (мг). Масу тіла позначають латинською літерою m (вимовляється «ем»). Вимірюють масу тіла за допомогою різноманітних терезів (мал. 12).

Густина речовини. Існує багато тіл, які не можна зважити за допомогою терезів. Наприклад, маса Місяця становить 74 000 000 000 000 000 000 000 кг. Як зважили це небесне тіло? Або як зважити величезну крижину, що плаває у воді, чи хмару, що пливе по небу? Виявляється, масу цих тіл можна визначити без терезів, лише за допомогою олівця й паперу. Для цього потрібно знати густину тіла і його об'єм. *Густина показує, чому дорівнює маса 1 м³ речовини.* Помноживши густину тіла на його об'єм, визначимо масу:



$$\text{Маса} = \text{густина} \times \text{об'єм}$$

Отже, масу крижини можна визначити, помноживши густину льоду на об'єм крижини.

Густина однієї і тієї ж речовини у твердому, рідкому й газоподібному станах різна. Наприклад, густина льоду менша, ніж густина води, а водяна пара має меншу густину, ніж лід.

Розгляньте таблицю 2 і знайдіть у ній речовини з найбільшою і найменшою густиною.

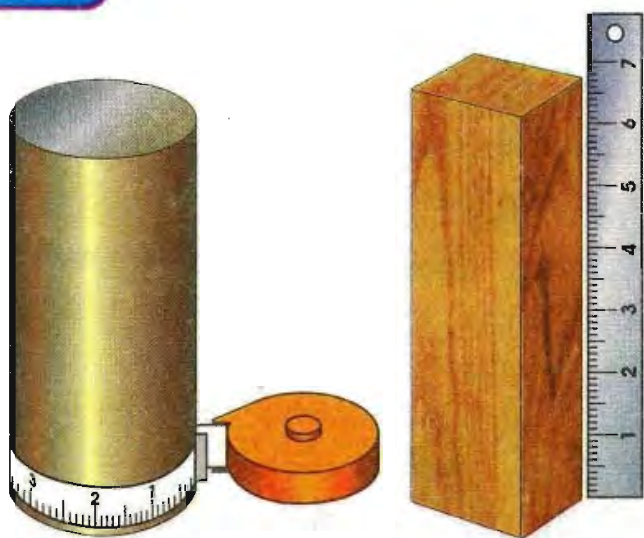
Речовина	Густина (кг/м ³)	Речовина	Густина (кг/м ³)
Золото	19 300	Дуб сухий	800
Мідь	8 900	Корок	240
Вода	1 000	Водяна пара	0,590

Вимірювання розмірів і об'єму тіл. Для вимірювання розмірів тіл використовують вимірювальні прилади, що мають шкалу, — лінійку, рулетку, мірну стрічку. Шкалу (від латинського «драбина») утворюють нанесені на вимірювальний прилад риски. Поділки відповідають певним одиницям вимірювання — 1 м, 1 см, 1 мм. Перед вимірюванням визначають ціну поділки. Робиться це так: на шкалі вибирають поруч розташовані поділки, позначені числами. Від більшого віднімають менше й ділять на кількість поділок. Наприклад, визначимо ціну поділки лінійки, зображеної на мал. 13. Для цього від 7 см віднімемо 6 см і поділимо на 10. Ціна поділки лінійки становить 1 мм.

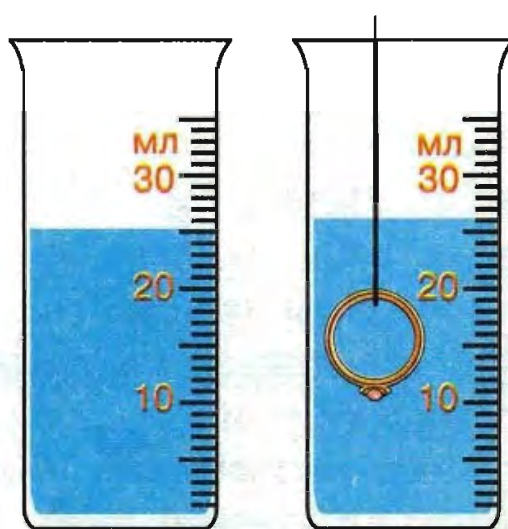
А як виміряти об'єм тіла неправильної форми — гайки або персня? Для цього можна використати мірну склянку — мензурку (мал. 14). Визначимо об'єм рідини у мензурці до і після занурення тіла. Після занурення тіла в рідину її рівень у посудині збільшився на одну поділку. Ціна поділки мензурки — 1 мл, або 1 см³. Отже, об'єм персня становить 1 см³.



Тіло характеризують за розмірами, масою, густиною.



Мал. 13. Вимірювання розмірів різноманітних тіл



Мал. 14. Визначення об'єму зануреного тіла

Тіло	Маса тіла
Куля пневматичної гвинтівки	500 мг
Кулька для настільного тенісу	2 г 400 мг
Виноградина	3 г
Хокейна шайба	160 г
Слон	до 4 500 кг



➡ **1.** Наведи приклади тіл, які оточують тебе в школі, вдома, у довкіллі. **2.** Чим відрізняються тіла? **3.** Якими приладами користуються при вимірюванні розмірів тіл? **5.** Якими приладами вимірюють масу тіл?

? **1.** Що таке еталон маси? **2.** Що називають густиною речовини? **3.** У таблиці 3 наведено значення мас деяких тіл. У якого з тіл маса найбільша? Найменша? **5.** Як коротко записати значення маси виноградини?



1. Яке значення терміна «тіло»? **2.** Як можна визначити об'єм тіла, не вимірюючи його розмірів? **3.** Як довести, що дощова крапля — тіло? **4.** Як визначити ціну поділки лінійки? Мензурки? **5.** Які явища природи підтверджують дію закону збереження маси речовини? Наведені нижче оповідання допоможуть відповісти на ці запитання.



Для допитливих

Про одиниці вимірювання маси і довжини

Не у всіх країнах однакові одиниці вимірювання маси. Зокрема, відрізняються одиниці маси дорогоцінних металів (срібла, золота), які у давнину використовувалися як гроші.

Так, у Стародавній Греції найбільшою одиницею маси дорогоцінного металу був *талант*, що відповідав 26,2 кг. Звідси походить вислів: «Не заривай свій талант у землю». Найменша одиниця маси мала назву «лепта» (звідси — «внести свою лепту»).

Раніше використовувалися такі міри маси, як фунт (1 російський фунт = 409,5 г, англійський фунт = 453,6 г) і пуд, що дорівнював приблизно 16 кг, або 40 фунтам.

Нині на міжнародних торгах одиницею вимірювання маси дорогоцінних металів є *унція* (31,1 г). Маса дорогоцінних каменів вимірюється в *каратах* (1 карат = 0,2 г).

Таблиця 4. Деякі одиниці вимірювання довжини

Одиниця вимірювання	Сучасний відповідник	Одиниця вимірювання	Сучасний відповідник
Дюйм	2,54 см	Вершок Лікоть = 14 вершків = 2 п'яді	4,4 см 54 см
Фут = 12 дюймів	30,5 см	Аршин	71 см
Ярд = 3 фути	91,4 см	Сажень = 4 лікті = 3 аршини	2 м 13 см
Кабельтов = 1/10 милі	185,2 м	Верста = 500 саженей	1 км 67 м
Миля сухопутна Миля морська міжнародна	1 км 609 м 1 км 852 м	Російська морська миля = 7 верст	7 км 467 м

У таблиці 4 подано деякі одиниці довжини, що використовуються за кордоном або застосовувалися у давнину. Вам вони будуть цікаві, бо можуть зустрітися в художній літературі.



Для допитливих

Про збереження маси речовин

Кожне тіло має масу. Чи залишається маса тіл незмінною? Чи може маса тіла зникнути, збільшитись або зменшитись сама по собі? Відповісти на ці запитання ви зможете, провівши дослід.

Поставте склянку з водою на підвіконня і позначте рівень води. Подивіться на склянку через два-три дні. Ви побачите, що води в ній стало значно менше. Чи могли вода та її маса зникнути?

Вода випарувалася, тому її маса зменшилася. Проте на стільки ж збільшилася маса навколишнього повітря, бо в ньому побільшало водяної пари. Якщо в кімнаті багато пари, то при зниженні температури вона перетвориться на рідину (конденсується). Особливо це помітно на віконному склі, коли шибки «пітніють».

Можна навести багато прикладів, які підтвердять те, що маса тіл за будь-яких перетворень речовин, із яких вони складаються, зберігається. У природі діє закон збереження маси речовини.

§4. ВИМІРЮВАННЯ РОЗМІРІВ І МАСИ ТІЛ

Практична робота № 1

Мета: навчитися вимірювати розміри тіл, користуватися навчальними терезами для визначення маси тіл.

Прилади і матеріали: лінійка, терези навчальні (мал. 11), важки, брусок, циліндр і тіла неправильної форми.

Хід роботи

1. Визначте ціну поділки лінійки.
2. Визначте довжину, ширину, висоту бруска та його об'єм. Повторіть вимірювання розмірів бруска. Якщо результати вимірювання відрізняються від попередніх, поясніть, чому.
3. Переконайтеся, що терези зрівноважені. Якщо потрібно, то зрівноважте їх.
4. Визначте масу циліндра, бруска, тіла неправильної форми. Повторіть зважування.
5. Зробіть висновок, порівнявши результати вимірювань.



→ 1. Чи всі лінійки мають однакову ціну поділки? 2. Як зрівноважити терези?

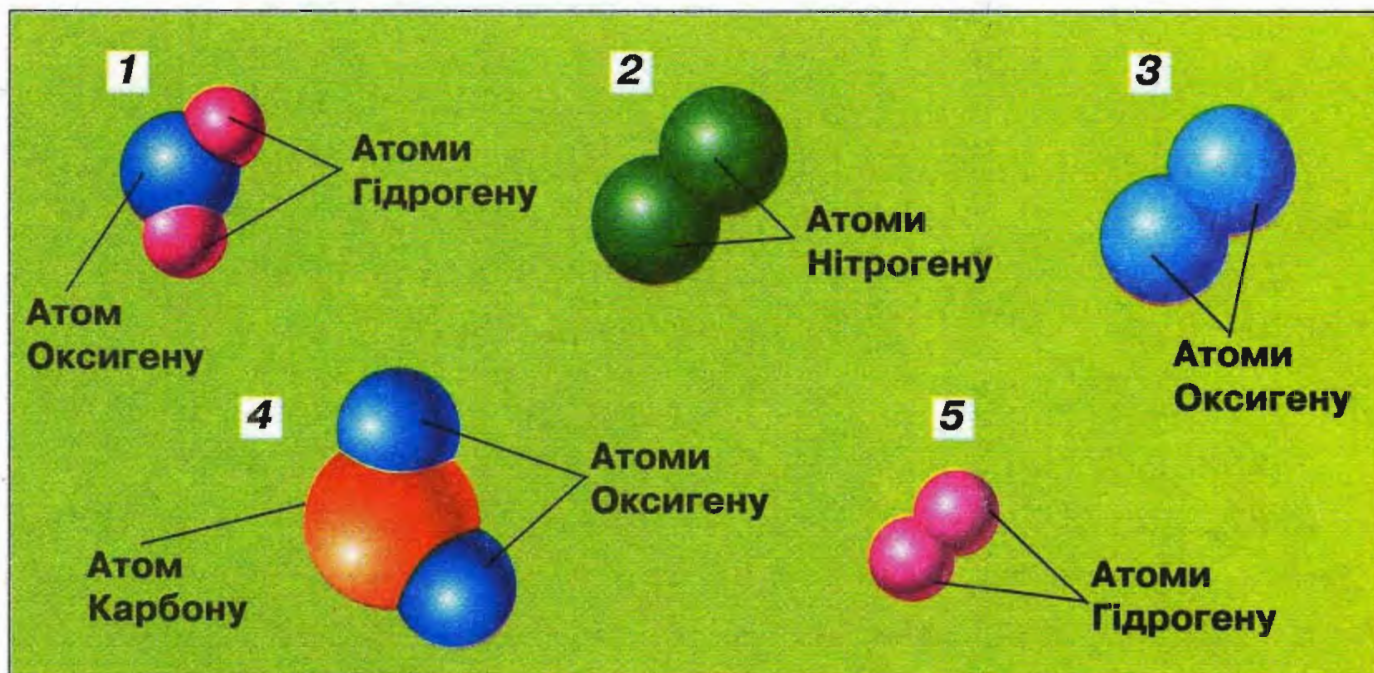
? 1. Чому вимірювання розмірів бруска необхідно повторювати?
2. Які правила користування приладами ти б склав? (Прилади потрібно використовувати відповідно до інструкції вчителя; перш ніж застосовувати вимірювальний прилад, необхідно визначити ціну його поділки; для правильного використання приладу потрібно вивчити його будову і дію).

§5. ІЗ ЧОГО СКЛАДАЄТЬСЯ РЕЧОВИНА

Молекули й атоми. Кожне тіло складається з однієї чи кількох речовин. Можна сказати, що речовина — це те, з чого складаються тіла. Повітря, моря і океани, кам'яне вугілля, деревина, живі організми містять у собі різні речовини.

Усе довкола нас складається з різноманітних речовин. Вони мають різні властивості. Речовини можуть перебувати у твердому, рідкому, газоподібному стані. Тобто речовини можуть бути відмінні за своїм *агрегатним станом*.

Речовини відрізняються за кольором. Одні з них добре проводять теплоту й електричний струм, інші — погано. Одні



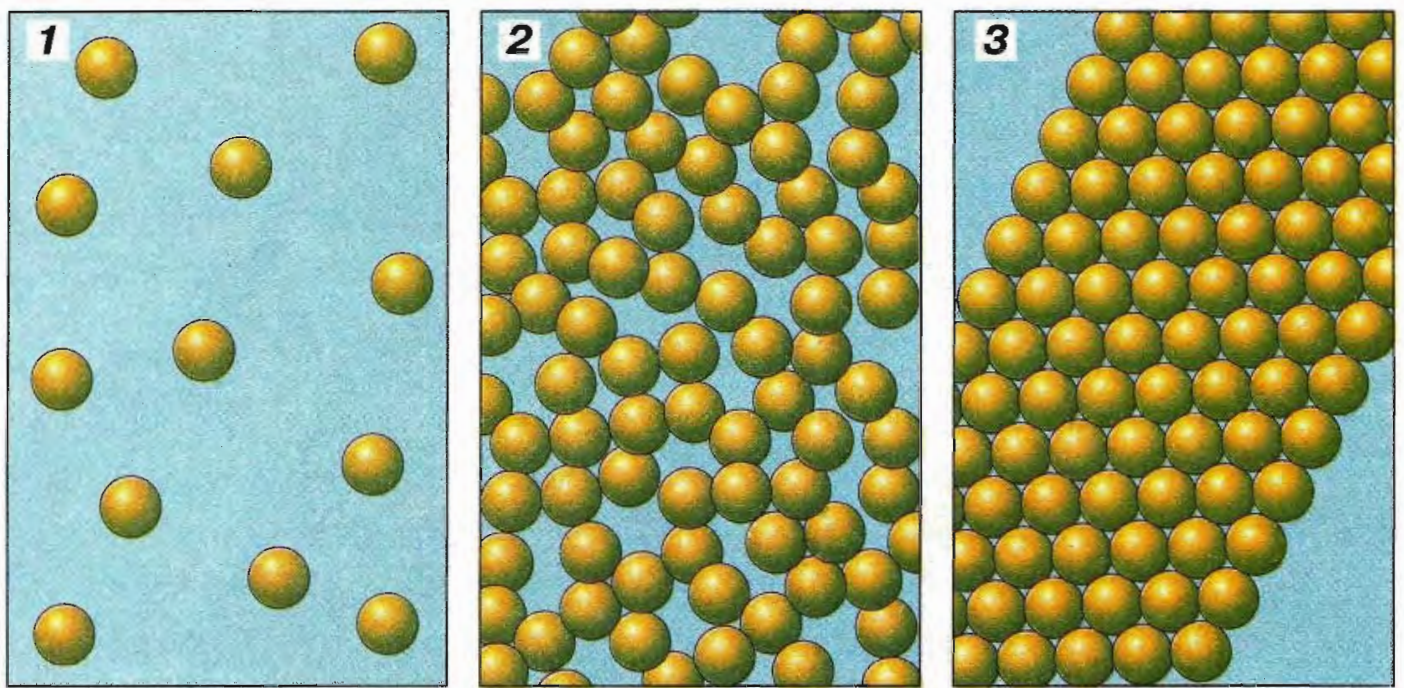
Мал. 15. Моделі молекул: 1 — води; 2 — азоту; 3 — кисню;
4 — вуглекислого газу; 5 — водню

речовини переходять із твердого стану в рідкий при низьких температурах, інші — при високих. Але є дещо спільне для всіх речовин, і зараз ви зрозумієте, що саме.

Із будь-яких тіл можна зробити кілька тіл менших розмірів. Наприклад, розбиймо грудку цукру на декілька грудочок або подрібнімо на цукрову пудру. Висипавши її у воду, одержимо прозорий розчин. Крупинки цукрової пудри під дією води розпадаються на ще менші, невидимі частинки — молекули. Утворюється розчин цукру. Цукор нікуди не зник. Випарувавши розчин цукру, на дні посудини одержимо білий порошок — цукор. Найменші частинки, з яких складаються речовини вода і цукор, — *молекули*. У розчині молекули цукру розміщувалися між молекулами води.

Грудочку цукру можна покласти на металеву пластинку і нагрівати її на спиртівці. Спочатку цукор почне плавитися, потім потемніє і перетвориться на чорне вугілля. Молекули, з яких складається цукор, при нагріванні зруйнувалися. З них утворилися дрібніші складові частинки речовини.

Молекули, з яких складаються різні речовини, відрізняються між собою. Тому кожна речовина має свої властивості. Наприклад, газ кисень складається з молекул кисню, вуглекислий газ — із молекул вуглекислого газу, вода — з молекул води (мал. 15). Повітря, яким ми дихаємо, — це суміш різних газів. Найбільше в цій суміші молекул азоту та кисню, є також молекули вуглекислого газу.



Мал. 16. Модель речовини в різних агрегатних станах:
1 — газоподібному; 2 — рідкому; 3 — твердому

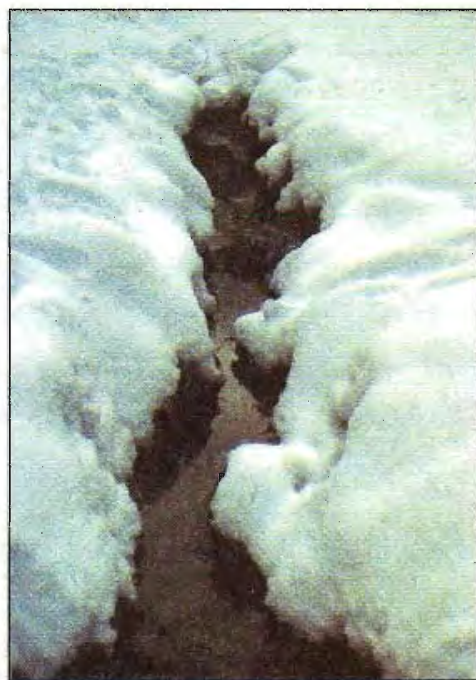
Хоча молекули дуже малі й невидимі, вони мають складну будову. Кожна молекула складається зі ще менших частинок — **атомів**. Наприклад, молекула кисню утворена двома однаковими атомами Оксигену, молекула озону — трьома однаковими атомами Оксигену. Молекула води складається з трьох атомів — одного атома Оксигену і двох атомів Гідрогену (мал. 15, 1). А молекула цукру складається аж із 45 атомів трьох видів.

Як бачите, кожна речовина складається з властивих тільки їй молекул. Саме цим одна речовина відрізняється від іншої. Але атоми в молекулах різних речовин можуть повторюватися. Наприклад, атоми Оксигену є у молекулі кисню, озону, води, вуглекислого газу (мал. 15).

Ученим відомо понад сто видів атомів. Із цієї порівняно невеликої кількості атомів може утворитися величезна кількість молекул різних речовин. Це можна порівняти з тим, як 33 літери абетки утворюють безліч слів.

Завдяки тому, що молекули складаються з атомів, одні речовини можуть перетворюватися на інші. Під час таких перетворень молекули руйнуються, а атоми, з яких вони склалися, утворюють молекули інших речовин. Наприклад, під час горіння у повітрі алмазу, який складається з атомів Карбону, утворюється вуглекислий газ. При цьому поглинається кисень.

Молекула вуглекислого газу складається з одного атома Карбону і двох атомів Оксигену (мал. 15). Жоден атом під час



Мал. 17. Вода в різних агрегатних станах

перетворення речовин не зникає безслідно і не виникає з нічого. Цей висновок узгоджується із законом збереження маси речовини.

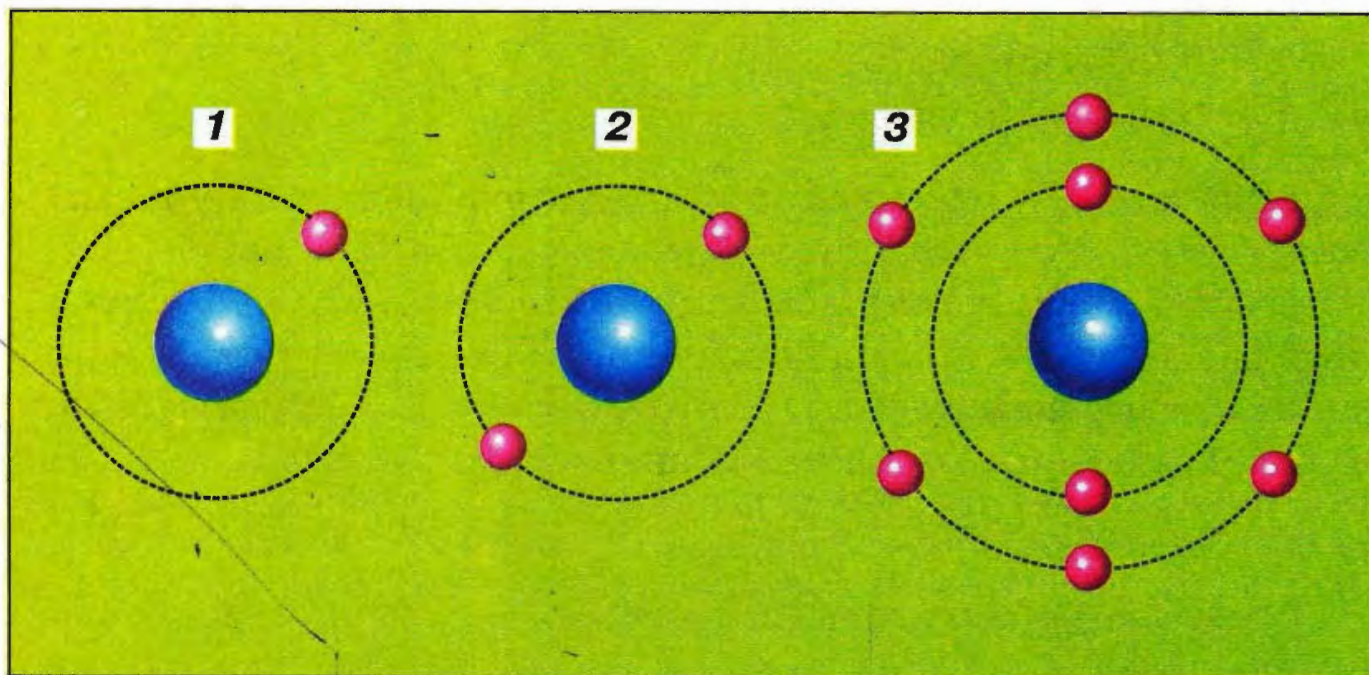
Взаємодія частинок речовини. Хто сумнівається в тому, що між частинками речовини є взаємодія, нехай спробує розірвати дріт або стиснути гумку. Чому дріт розірвати важко або й взагалі неможливо? Бо між частинками, із яких складається дріт, існує притягання. Вони «тримаються» одна за одну. Але якщо спробувати наблизити їх на відстань, меншу, ніж вони зазвичай розташовані, то частинки будуть відштовхуватися.

Стисніть гумку або пружину, а потім відпустіть. Вони відновлять свою форму, оскільки частинки, з яких вони складаються, повернуться на свої місця.

Речовина може перебувати в рідкому, твердому, газоподібному стані. Частинки, які її складають, залишаються однаковими у трьох станах (мал. 16). Тобто вода у вигляді льоду, рідини чи пари (мал. 17) складається з тих самих молекул — молекул води. Коли вода перебуває в рідкому стані, її молекули взаємодіють сильніше, ніж тоді, коли вода перетвориться на пару.

Молекули водяної пари теж взаємодіють, але притягуються з меншою силою, ніж молекули води у вигляді рідини, оскільки проміжки між ними більші, ніж між молекулами в рідкому стані.

У твердому стані притягання між молекулами води найбільше. Те ж саме можна сказати про будь-яку речовину. Отже, *за будь-яких агрегатних перетворень речовини її молекули не змінюються, а змінюється лише взаємодія між ними.*



Мал. 18. Моделі атомів: 1 — Гідрогену; 2 — Гелію; 3 — Оксигену



Речовини складаються з частинок — молекул або атомів.

Частинки речовини взаємодіють між собою — притягуються і відштовхуються.



➔ **1.** Наведи приклади речовин, що оточують людину. **2.** Наведи приклади молекул речовин. **3.** Наведи приклади атомів, із яких складаються молекули відомих тобі речовин.

? **1.** З чого складається речовина? Обґрунтуй відповідь. **2.** Що таке молекули? **3.** З яких частинок складаються молекули? **4.** Яку будову має атом? **5.** Чи відрізняються молекули води, льоду, пари? Чому речовина може перебувати в різних агрегатних станах?



1. Доведіть, що речовини складаються з частинок. **2.** Запропонуйте докази, які підтверджують існування притягання та відштовхування між частинками речовини. **3.** У чому полягає відмінність між твердим, рідким та газоподібним станом речовини? **4.** Охарактеризуйте перетворення води в довіклі за мал. 17.



1. З мідного й сталюого дроту однакового діаметру зробіть фігурку (людини, тварини). З якого дроту фігурку було робити легше? Чому?

2. Зігніть і відпустіть металеву лінійку. Чому лінійка не залишається зігнутою?

3. Розірвіть тонку і товсту нитку. Яку було легше розірвати? Чому?



Змодельюй із пластиліну молекулу вуглекислого газу чи води або, якщо можливо, зроби це на комп'ютері.



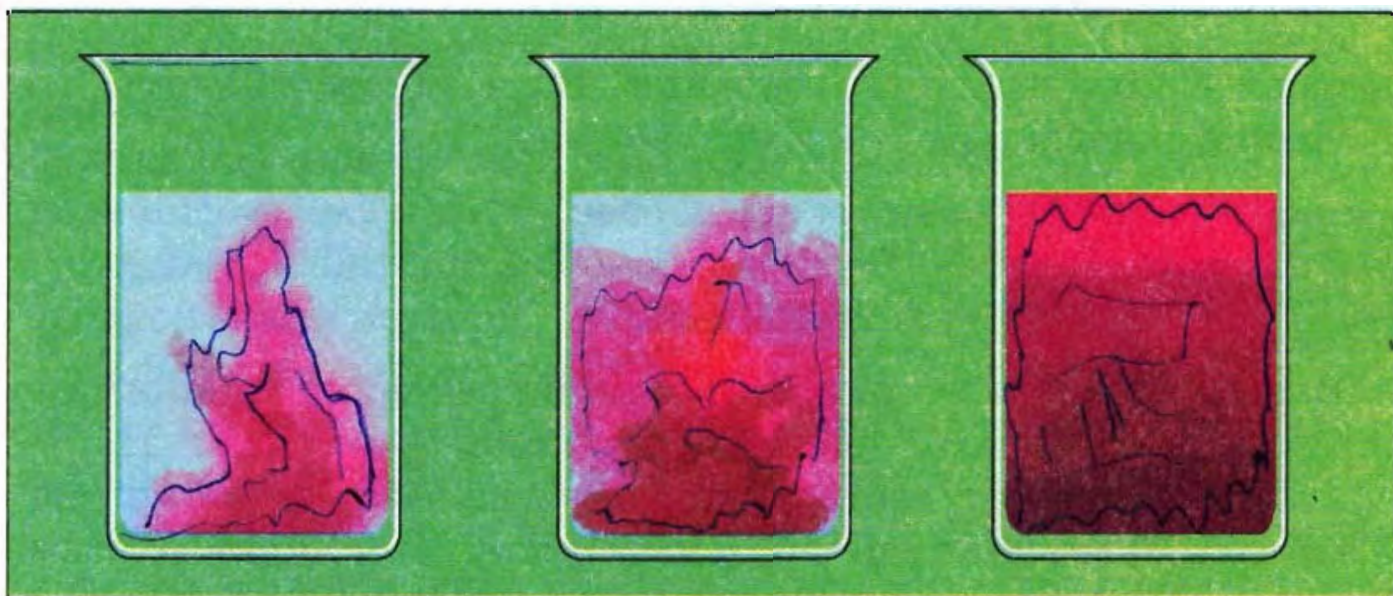
Для допитливих Про будову атомів

Слово «атом» у перекладі з грецької мови означає «неподільний». Стародавні вчені були впевнені, що атоми неподільні і вічні. Але з часом стало відомо, що атоми мають складну будову. Модель атома можна уявити так: у центрі атома міститься ядро, навколо якого обертаються електрони (мал. 18). Існують також інші моделі атомів, з якими ви ознайомитеся пізніше.

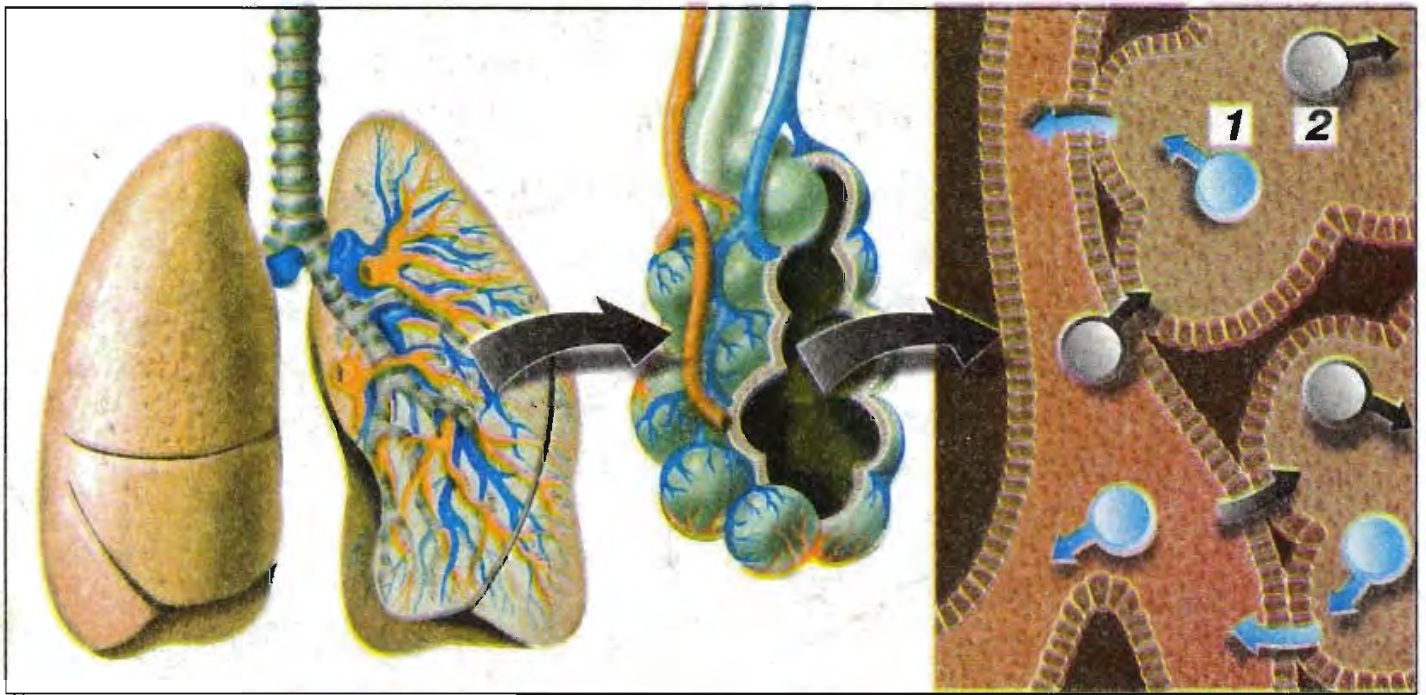
§6. РУХ ЧАСТИНОК РЕЧОВИНИ. ДИФУЗІЯ

Рух частинок речовини. Молекули й атоми дуже малі, тому ми їх не бачимо. А ось рух молекул ви спостерігали не раз, коли готували собі чай. Заливши окропом пакетик чаю, ви, мабуть, помічали, як вода в склянці поступово забарвлюється. Це молекули речовин, що входять до складу чаю, рухаючись неупорядковано — хаотично, проникають у проміжки між молекулами води і перетворюють її на смачний напій.

Про рух молекул ми дізнаємося також за зміною запаху. Наприклад, перебуваючи в кімнаті, ми відчуваємо, що в кухні на плиті щось пригоріло. У результаті дії високої температури утворилися молекули речовин, що знаходяться в газоподібному стані. Вони хаотично рухаються, проникаючи у проміжки між молекулами, що складають повітря. Запах поширюється по всій квартирі.



Мал. 19. Дифузія в рідинах



Мал. 20. Модель дифузії газів у легенях:
1 — молекула кисню; 2 — молекула вуглекислого газу

Дифузія. Завдяки хаотичному рухові молекул газів ми відчуваємо аромат квітів, запах бензину чи вихлопних газів автомобіля. Явище проникнення молекул однієї речовини у проміжки між молекулами іншої внаслідок їхнього хаотичного руху називають *дифузією*.

Явище дифузії легко спостерігати. У склянку з чистою холодною водою додайте «марганцівки» (перманганату калію) (мал. 19). Через деякий час завдяки дифузії рідина в склянці буде рівномірно забарвлена. Дослід можна провести інакше: опустіть по кристалику «марганцівки» в склянки з холодною й гарячою водою. Гаряча вода забарвиться швидше, оскільки швидкість руху молекул у ній більша, тому більша і швидкість дифузії.

Дифузія — один із основних доказів безперервного, невпорядкованого руху частинок речовини. Вона також свідчить, що речовина складається з окремих частинок.



Для допитливих

Роль дифузії у живій природі

Завдяки дифузії частинки однієї речовини рівномірно розподіляються між частинками іншої речовини. Це — самочинний процес, тобто такий, що відбувається сам по собі. Уявіть, що ви вкинули грудочку цукру в склянку з чаєм. Спочатку цукор лежить на дні, а чай не солодкий. Чай окремо від цукру — це певний порядок. Потім молекули, з яких



Мал. 21. 1 — джміль; 2 — бджоли

складається цукор, поступово займають проміжки між молекулами рідини. Вони вже не зберуться у грудочку цукру — порядок перетворився на невідпорядкованість.

Самочинні процеси у природі протікають у напрямку зростання невідпорядкованості у розташуванні частинок речовини. Це вас здивує, але саме завдяки такій спрямованості процесів ми можемо жити — дихати, вживати їжу.

Розгляньте мал. 20. На ньому зображені легені, через які відбувається газообмін між організмом людини і довкіллям: людина вдихає повітря, збагачене киснем, і видихає повітря, у якому велика кількість вуглекислого газу. Молекули кисню проникають у кров через стінки легневих пухирців і стінки капілярів завдяки дифузії. Так само з крові в легеневі пухирці проникають молекули вуглекислого газу, який видихається назовні.

Завдяки явищу дифузії дихають також риби, а рослини поглинають необхідні їм речовини з ґрунту.

Джмелі і бджоли знаходять квітучу рослину (мал. 21) за запахом, який поширюється завдяки явищу дифузії.

Зараз, читаючи цей текст, ви дихаєте. Вдихаєте повітря, збагачене молекулами кисню. А видихаєте повітря, у якому значно більше молекул вуглекислого газу, ніж у повітрі навколо вас.

Тепер уявіть, що ви вдихаєте повітря з молекулами вуглекислого газу, що накопичуються навколо вас! Але завдяки явищу дифузії молекули вуглекислого газу безперервно поширюються

туди, де їх менше — у навколишнє повітря. А молекули кисню з навколишнього повітря рухаються до вас.

Якби хоч на мить припинилося явище дифузії (прояв закону спрямованості самочинних процесів), ми б задихнулися в найчистішому повітрі. Померли б від спраги, напившись води. Були б голодними, з'ївши найсмачнішу їжу. Бо і вода, і поживні речовини потрапляють у нашу кров завдяки явищу дифузії.



Частинки речовини перебувають у безперервному хаотичному русі.

Проникнення частинок однієї речовини у проміжки між частинками іншої речовини внаслідок їх хаотичного руху називають дифузією.



➔ **1.** Наведи приклади, що підтверджують рух частинок речовини. **2.** Що називають дифузією? **3.** Завдяки якому явищу поширюються запахи? Наведи приклади поширення запахів.

? 1. Яку роль відіграє дифузія у живій природі? **2.** Наведи приклади прояву дифузії в живій природі.



Що б сталося у довкіллі, якби рух молекул, атомів припинився? Як би це вплинуло на живі організми?



1. На дно тонкостінної склянки з водою за допомогою піпетки опустіть кілька крапель міцного чаю. Чому вода поступово зафарбовується?

2. Змодельуйте явище дифузії (якщо можливо — на комп'ютері).



Для допитливих

З історії наукових досліджень

Термін «газ» увів у наукову літературу голландський природодослідник Ян Гельмонт. Після одного зі своїх дослідів, коли було спалено 62 фунти (фунт — близько 410 г) деревного вугілля, а попелу одержано тільки один фунт, Гельмонт записав у своєму щоденнику: «Отже, 61 фунт вугілля перетворився на лісовий дух... Цей дух, до цього часу невідомий, я називаю новим іменем — газ». Ученому дуже сподобалось придумане ним слово. Він говорив, що воно співзвучне з грецьким «хаос» («невпорядкованість»).



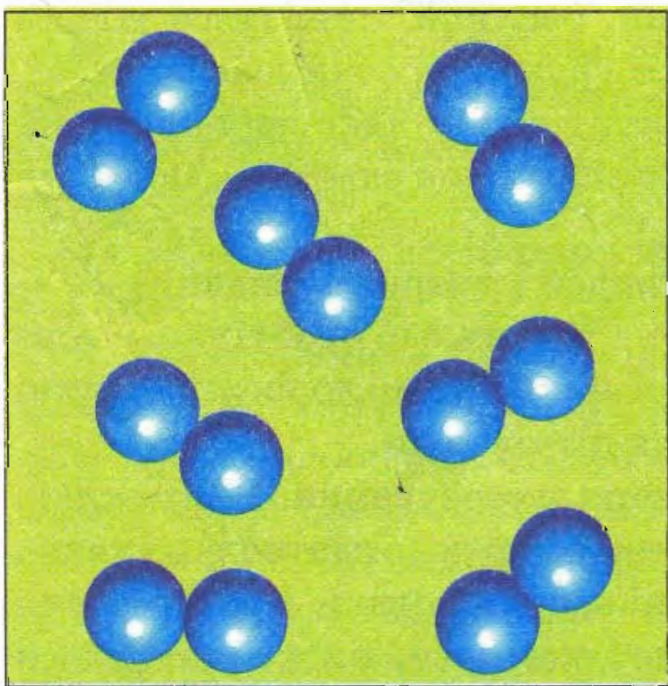
Знання історії відкриттів посилює прагнення до пізнання законів природи.

Різноманітність речовин. Уявімо, що ми пливемо в човні й милуємося навколишнім світом. Які речовини нас оточують? У повітрі є кисень, азот та інші гази. Човен зроблений із дерева чи металу. До складу ґрунту і рослин, що ростуть на березі водойми, входить безліч різноманітних речовин. Якби ми спробували перерахувати всі речовини довкола нас, то для цього не вистачило б життя. Але, скориставшись знаннями про будову речовини, ми досить швидко зможемо їх розподілити за певними ознаками.

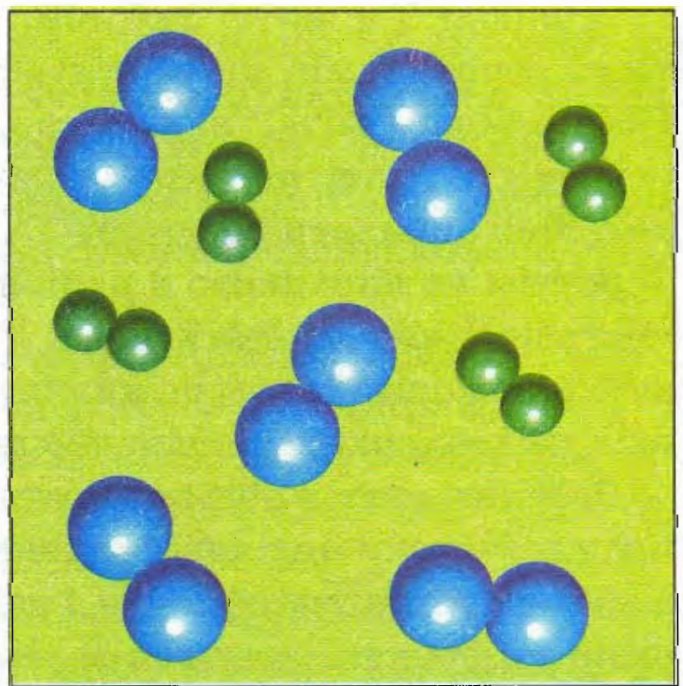
Чисті речовини. Ви вже знаєте: усі речовини складаються з частинок (молекул, атомів). Є речовини, що складаються з однакових молекул або атомів, як-от: дистильована вода, газ кисень, залізо, золото, цукор. Такі речовини називають *чистими* (мал. 22). Дистильовану воду утворюють тільки молекули води, газ кисень — тільки молекули кисню.

Суміші. Більшість речовин довкола нас є *сумішами*. Суміш складається з молекул різних речовин (мал. 23). Так, повітря — природна суміш багатьох газів (приміром, азоту, кисню, вуглекислого газу тощо).

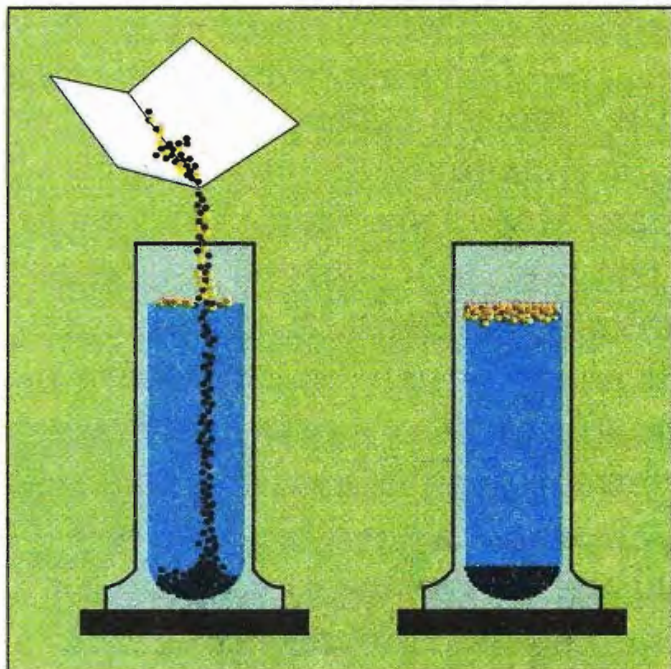
Найпоширеніша речовина на Землі — вода. Але абсолютно чистої води у природних умовах немає. Річкова й морська вода, вода в криницях і та, що тече з крана, — усе це суміші, які містять розчинені речовини.



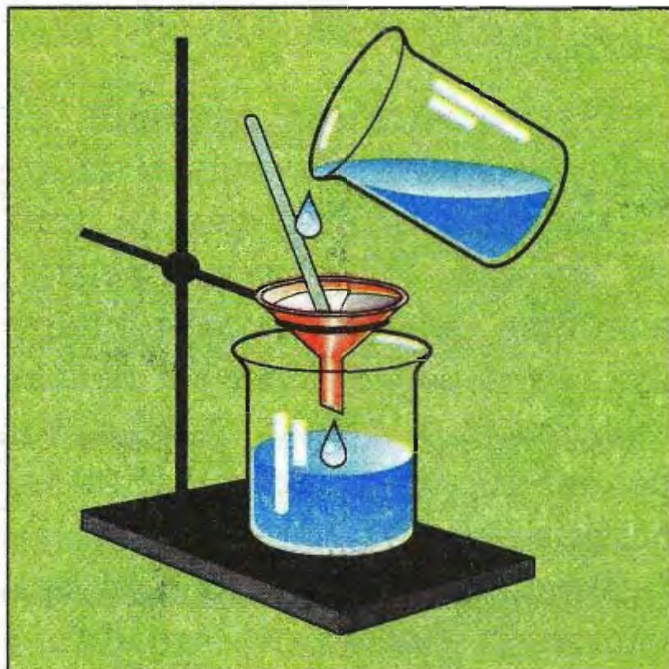
Мал. 22. Чиста речовина



Мал. 23. Суміш



Мал. 24. Відстоювання



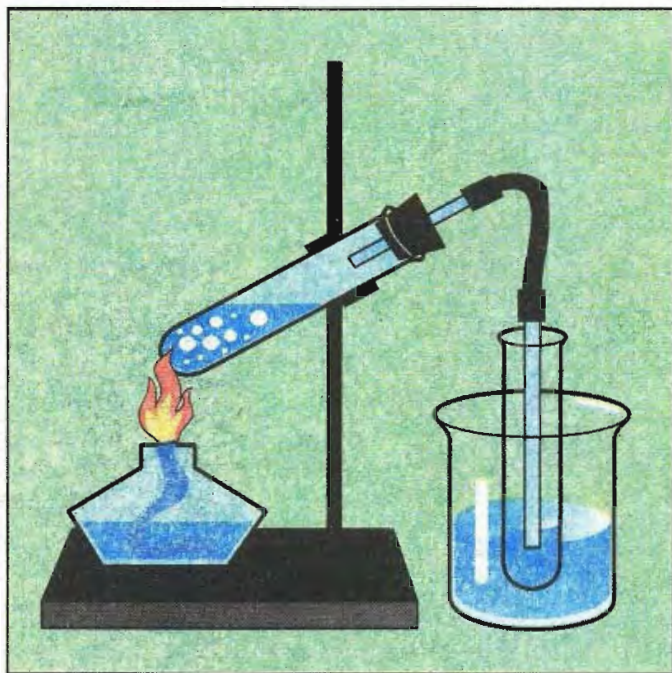
Мал. 25. Фільтрація

Однією з найважливіших властивостей води є те, що вона — *розчинник*. Покладіть у склянку з водою дрібок кухонної солі або чайну ложку цукру. Через деякий час ці тверді речовини розчиняться й утворяться суміші, що називаються *розчинами*. І розчин кухонної солі, і розчин цукру вам відомі — обидва використовуються для приготування їжі. Вода розчиняє не тільки тверді речовини, а й рідкі і газоподібні. Горілка, оцет — розчини рідких речовин, газована вода — розчин газу. У складі розчину розрізняють *розчинник* і *розчинені речовини*.

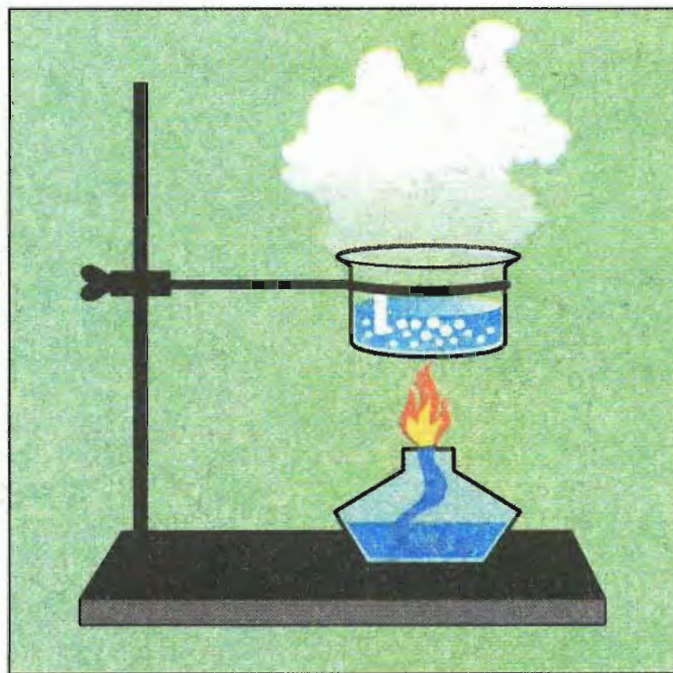
Здатність води розчиняти різні речовини має велике значення і у природі, і в житті людини. Так, рослини живляться тільки тими речовинами, що містяться в ґрунті у розчиненому стані. Посушливого літа, навіть за достатньої кількості поживних речовин у ґрунті, високих урожаїв зібрати не вдається. Ось чому потрібно поливати рослини.

Зовсім не випадково в раціон людей і тварин у значній кількості повинна входити вода. Її наявність — необхідна умова засвоєння організмом поживних речовин. Тому дорослій людині слід щодоби вживати близько двох літрів води.

Розчини мають широке практичне застосування. Наприклад, прання білизни можливе завдяки тому, що вода здатна розчиняти в собі як мийні засоби, так і деякі забруднювачі. Консервуючи овочі та фрукти, готуючи варення і компоти, ми користуємося розчинами цукру, кухонної солі, оцтової кислоти. Значну кіль-



Мал. 26. Дистиляція



Мал. 27. Випарювання

кість ліків виготовляють у вигляді розчинів. Крім води, як розчинник досить часто використовують медичний спирт.



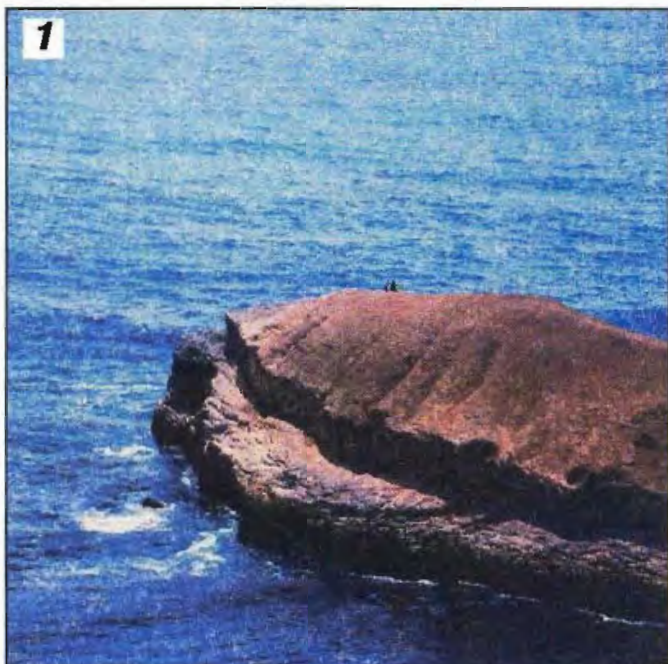
Для допитливих Способи розділення сумішей

Більшість речовин довкола людини є сумішами. Часто виникає потреба розділити якусь суміш на чисті речовини. Це можна зробити, знаючи властивості речовин. Існує кілька способів розділення сумішей, зокрема, *відстоювання* (мал. 24), *фільтрація* (мал. 25), *дистиляція* (мал. 26), *випарювання* (мал. 27).

Найлегше розділити дві змішані речовини, якщо вони не розчиняються у воді і мають різну густину, наприклад, залізні ошурки й тирсу. Коли занурити суміш ошурок і тирси у воду, то тирса спливе на поверхню, а ошурки осядуть на дно посудини (мал. 24). Такий спосіб розділення сумішей називають *відстоюванням*.

Щоб виокремити з речовини найдрібніші частинки або звільнити її від непотрібних домішок, застосовують інший спосіб — *фільтрацію* (мал. 25). Згідно з цим способом, речовину пропускають через спеціальні фільтри. Ними можуть бути фільтрувальний папір, тканини різної щільності або навіть шар піску.

З давніх-давен відомий ще один спосіб розділення сумішей — *дистиляція*. Під час дистиляції суміш нагрівають до кипіння, а пару, що при цьому утворюється, охолоджують (мал. 26). Так одержують, наприклад, дистильовану воду.



Мал. 28. 1 — океан; 2 — видобування солі з морської води

За допомогою *випарювання* з розчину можна виділити розчинені тверді речовини. Наприклад, коли треба виділити кухонну сіль, то розчин випарюють (мал. 27). Вода випаровується, а сіль залишається на дні посудини.

Коли кухонна сіль забруднена домішками піску чи якихось нерозчинних речовин, її можна розчинити. Нерозчинні домішки осядуть на дно посудини. Розчин солі потрібно злити, а потім випарити. Тоді на дні залишиться чиста кухонна сіль. Під час випаровування морської води з неї також може утворюватися сіль (мал. 28).



Чиста речовина складається з однакових частинок. Суміш складається з двох чи більше чистих речовин. Велику роль у природі відіграють розчини. У складі розчину розрізняють розчинник і розчинені речовини.



➡ **1.** Які речовини називають чистими? **2.** Що таке суміш? **3.** Назви приклади сумішей і чистих речовин. **4.** Наведи приклади застосування розчинів.

? **1.** Як одержати розчин? **2.** Які є способи розділення сумішей? **3.** Порівняй різні способи розділення сумішей. **4.** Запропонуй спосіб очищення цукру від піску.



1. Чого в довкіллі більше — чистих речовин чи сумішей? **2.** Чому розчини мають велику роль у природі? **3.** Як зменшити шкідливий вплив на довкілля сумішей, створених людиною (розчини мінеральних добрив, мийних засобів)?



Для допитливих Хімія океану

Саме завдяки властивості води розчиняти різні речовини існує найбільший у світі за об'ємом розчин — Світовий океан. Якби всю масу речовин, розчинених у воді Світового океану, виділити й рівномірно розсипати по всій суші, то земну кулю покрив би шар солей завтовшки двісті метрів! Світовий океан уже давно став «коморою» різних речовин. Наприклад, золота в ньому стільки, що вистачило б майже по 1 кілограму на кожного мешканця нашої планети! Уже давно з морської води видобувають кухонну сіль (*мал. 28*). У XVIII столітті в Італії морську воду навіть охороняла поліція, щоб люди її не розкрадали і вдома не видобували з неї солі, а купували в крамницях.

Розчиняючи речовини, сама вода в багатьох випадках не змінюється.



Спробуй змоделювати видобування кухонної солі з розчину (якщо можливо, використай комп'ютер).

§8. ОЧИЩЕННЯ КУХОННОЇ СОЛІ. ВИВЧЕННЯ РОЗЧИННОСТІ РЕЧОВИН Практична робота № 2

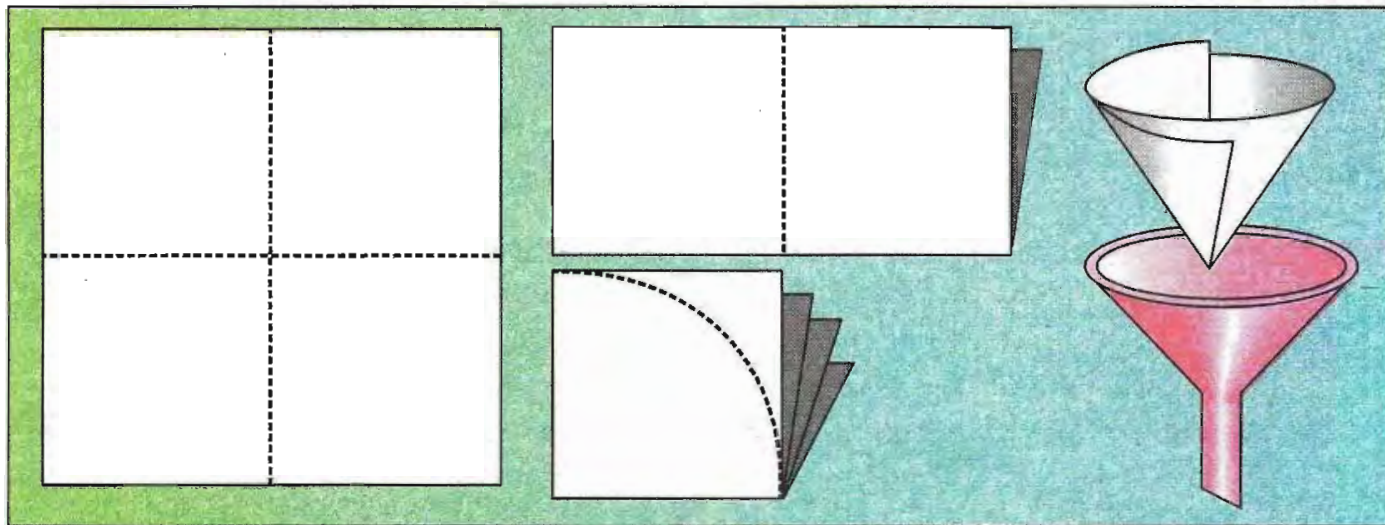
Мета: навчитися розділяти суміші за допомогою відстоювання, фільтрації, випарювання.

Прилади і матеріали: склянки, скляна трубочка, мензурка (мірний циліндр), лійка, папір для виготовлення фільтра, ножиці, порцелянова чашка, пальник, забруднена піском сіль, вода, цукор у грудочках і цукровий пісок, питна сода.

Хід роботи

1. Приблизно 5 г неочищеної солі всипте в склянку. Відміряйте мензуркою приблизно 20 мл води і також влийте в склянку. Розмішайте сіль у воді скляною паличкою до повного розчинення. Злийте рідину в другу склянку.

2. З аркуша фільтрувального паперу виріжте ножицями круг для фільтра, скориставшись *мал. 29*.



Мал. 29. Виготовлення паперового фільтра

Вкладіть фільтр у лійку. Прослідкуйте, щоб зовнішня поверхня фільтра прилягала до лійки.

3. Приготуйте установку для фільтрації (мал. 25). Одержаний розчин солі невеликими порціями виливайте по скляній паличці на фільтр. Не переливайте рідину вище країв фільтра.

4. Вилийте близько половини відфільтрованої рідини у порцелянову чашку. Встановіть чашку на кільце штатива й обережно нагрівайте на полум'ї пальника (мал. 27). Полум'я повинне ледь торкатися дна чашки. Доведіть випарювання до кінця, щоб у чашці лишилася суха сіль.

5. Висипте одержану суху сіль на аркуш паперу і порівняйте її з неочищеною сіллю.

6. Вивчіть умови розчинення речовин.

Налийте у дві склянки по 50 мл води. В одну вкиньте грудочку цукру, а в другу — чайну ложку цукрового піску. Маса цукру в обох випадках візьміть приблизно однакову. Спостерігайте, у якій склянці цукор розчиниться швидше.

Налийте у дві склянки по 50 мл води і всипте в кожну по чайній ложці питної соди. Одну зі склянок поставте на пальник. Спостерігайте, у якій склянці сода розчиниться швидше.

Налийте у дві склянки по 100 мл води і насипте по чайній ложці цукрового піску. Поставте одну зі склянок під проточну воду. У якій склянці цукор розчиниться швидше?

Зробіть висновок:

- а) про використані вами способи розділення сумішей;
- б) про залежність розчинення речовин від зовнішніх умов.

7. Приберіть своє робоче місце.



➡ 1. Які способи розділення сумішей ти знаєш? 2. Чи можна під час виконання цієї практичної роботи скористатися лише одним способом розділення сумішей? 3. Який зі способів потребує більше уваги і вмінь? 4. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися при виконанні практичної роботи?



1. Хто з учнів зробив найбільш чіткі висновки про способи розділення сумішей? 2. Де швидше розчиниться грудка кам'яної солі — на дні ставка чи на дні джерела? 3. Чи можна за зовнішнім виглядом відрізнити налиту в склянки дощову, морську воду та воду з річки?



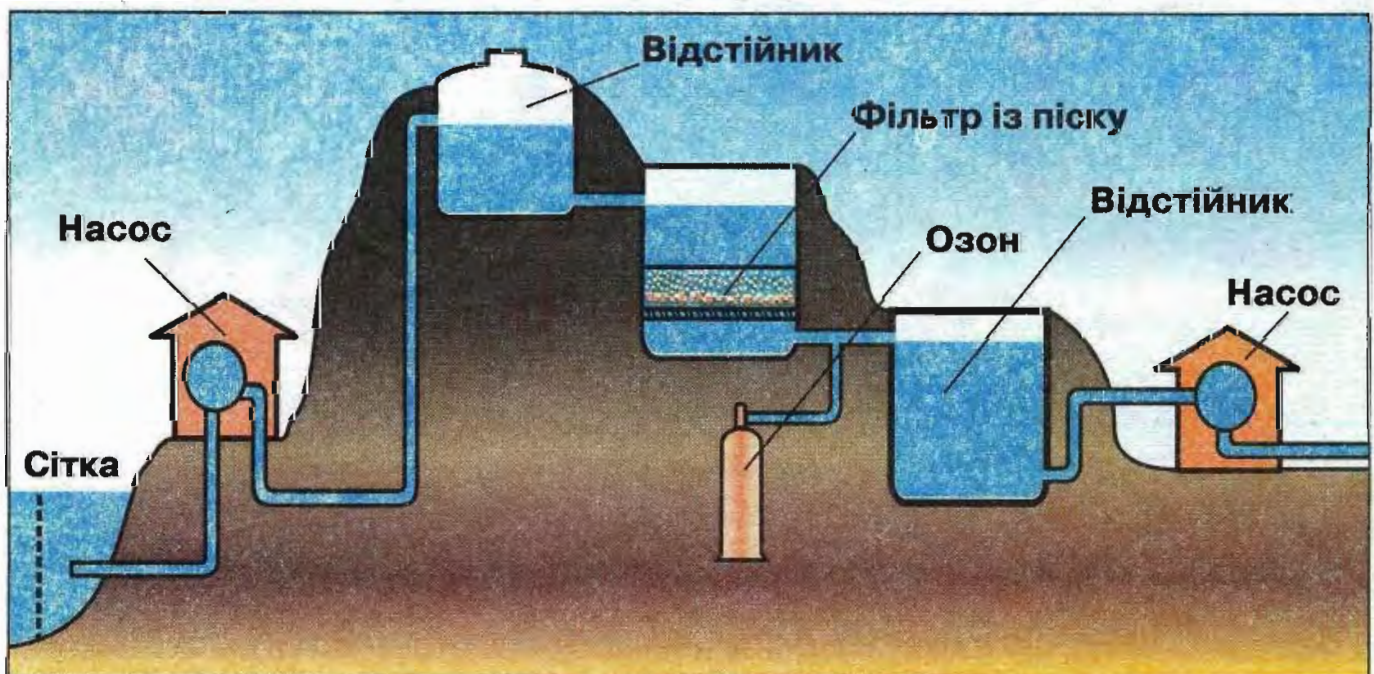
Порівняйте воду з різних водойм вашої місцевості за вмістом у ній завислих частинок. Для цього проведіть відстоювання або фільтрацію однакового об'єму води з різних джерел.



Для допитливих Про чисту воду

Хімічно чисту воду отримати важко. У ній завжди що-небудь розчиниться — гази або тверді частинки з повітря, скло або інша речовина зі стінок посудини, у якій знаходиться вода.

Не може бути хімічно чистою і вода з водопроводу. Вона надходить до нас із водосховищ, але спочатку її очищають. Розгляньте схему міської водоочисної станції (мал. 30). Насамперед воду звільняють від піску і глини у спеціальних відстійниках. Потім у воді за допомогою хлору, озону вбивають різноманітні мікроорганізми, зокрема хвороботворні.



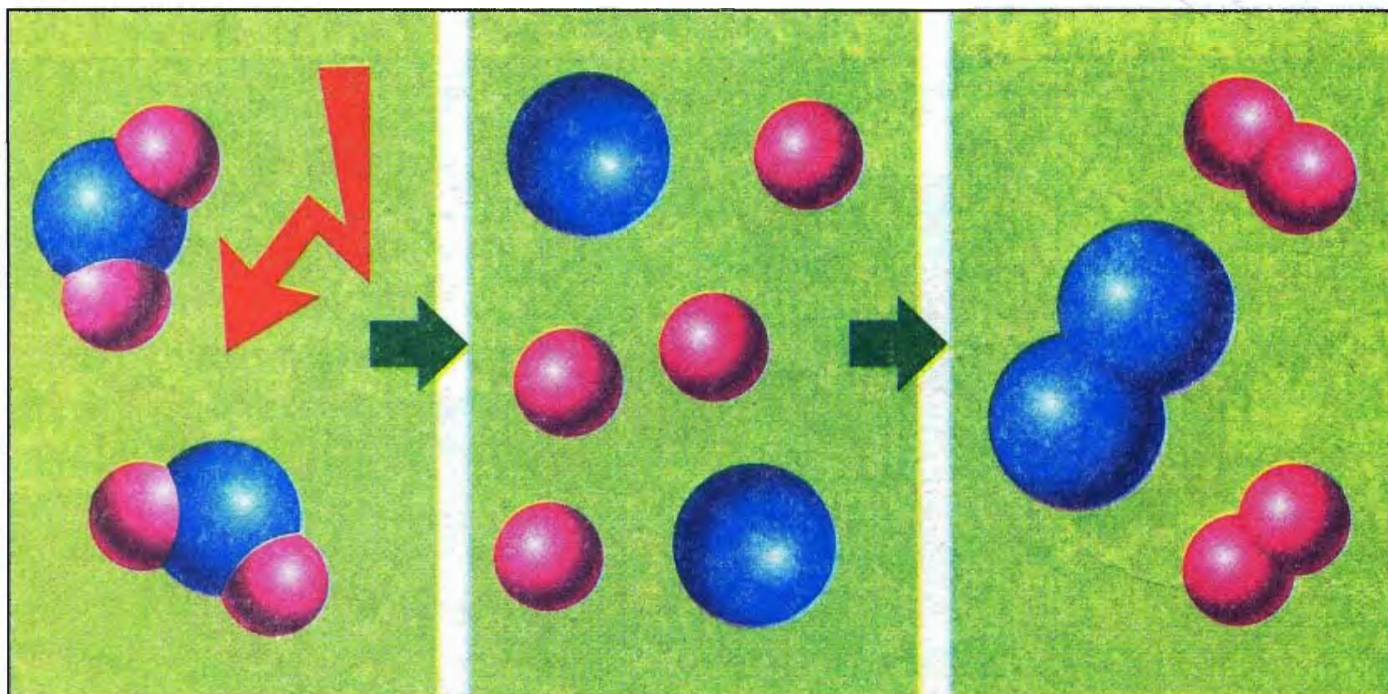
Мал. 30. Схема міської водоочисної станції

Прості й складні речовини. Звернімося ще раз до чистих речовин. Дистильована вода, цукор, кисень, озон, алмаз, графіт — усе це чисті речовини. Кожна з них утворена однаковими молекулами або атомами. Проте між ними є суттєва відмінність. Так, молекули кисню й озону утворені атомами Оксигену. А молекула води складається з одного атома Оксигену і двох атомів Гідрогену. Молекула цукру — з атомів Карбону, Оксигену та Гідрогену. Тобто молекули води і цукру утворені атомами різних видів.

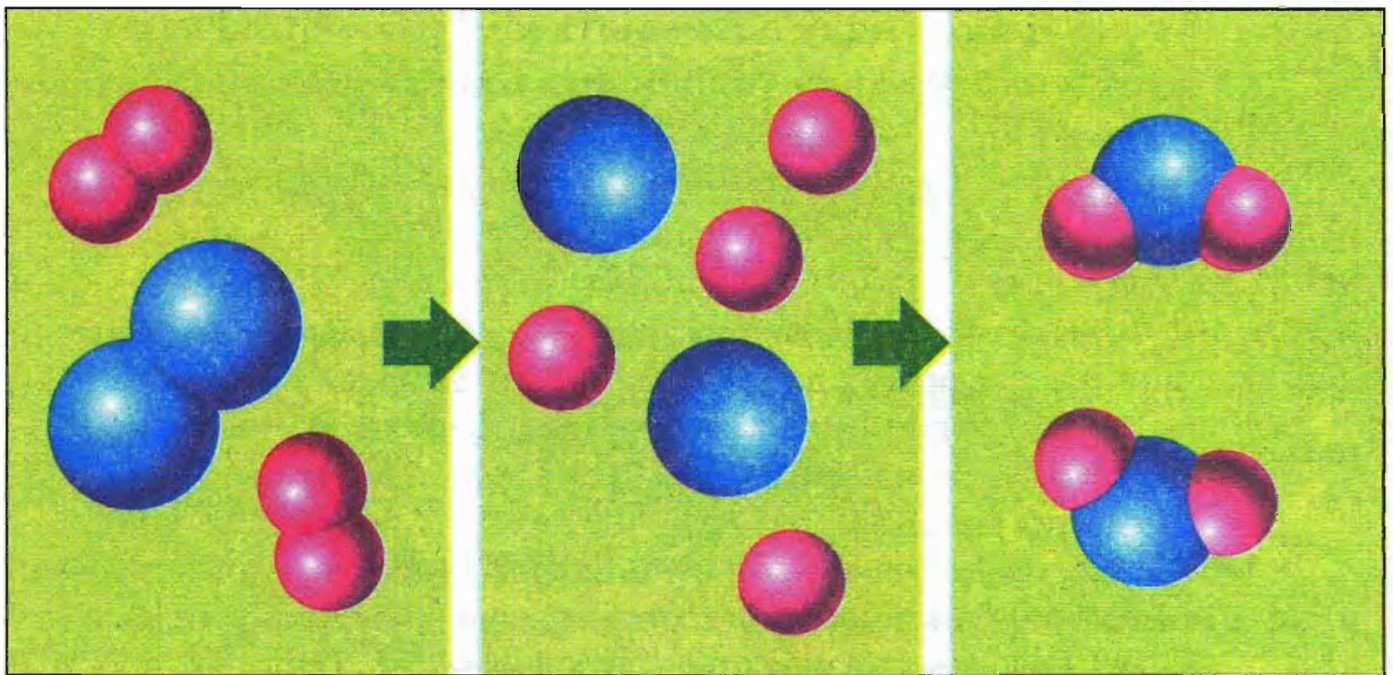
Речовини, молекули яких складаються з однакових атомів, називають простими, а з різних атомів — складними.

Наприклад, кисень та озон — прості речовини. Це — гази, молекули яких складаються тільки з атомів Оксигену. Алмаз і графіт — теж прості речовини. Ці тверді речовини складаються лише з атомів Карбону.

Складні речовини можна розкласти на прості. Наприклад, воду при дуже високій температурі або під дією електричного струму можна розкласти на газу — водень і кисень (мал. 31). Молекули води розпадаються на атоми Оксигену і Гідрогену. З них утворюються молекули кисню і водню. Отже, атоми Оксигену і Гідрогену є складовими частинами молекул води. Із простих речовин може утворитися складна (мал. 32).



Мал. 31. Модель утворення простих речовин (водню і кисню) зі складної речовини (води)



Мал. 32. Модель утворення складної речовини (води) із простих речовин (водню та кисню)

Хімічні елементи. Можна дати інше визначення простих і складних речовин, коли взяти до уваги, що атоми одного виду називають *хімічним елементом*.

Можна сказати, що до складу води входять хімічні елементи Оксиген і Гідроген, до складу газів кисню та озону — хімічний елемент Оксиген. Отже, прості речовини складаються з атомів одного хімічного елемента, а складні — з атомів кількох хімічних елементів.

Якщо підпалити суміш газів кисню і водню, відбудеться вибух. Утворяться краплини води. Розгляньте схему цього процесу на мал. 32.

Оксиген і Гідроген у складі води — *хімічні елементи*. Вода — складна речовина, що складається з двох хімічних елементів. А гази — кисень і водень — прості речовини, бо кожна з них складається з одного хімічного елемента.

Складні речовини поділяють на дві групи: *органічні і неорганічні*. До складу живих організмів входять **органічні** й неорганічні речовини.

Вуглеводи, жири, білки — органічні речовини. Вони складні за будовою. До складу їх молекул входить багато атомів хімічних елементів Карбону, Гідрогену, Оксигену. Важливу роль у життєдіяльності живих організмів відіграють також неорганічні речовини, наприклад, вода.



Атоми одного виду називають хімічним елементом.

Атоми одного виду утворюють просту речовину, атоми різних видів — складну речовину.

Складні речовини поділяють на дві групи: органічні й неорганічні.



1. Які хімічні елементи тобі запам'яталися? 2. Які хімічні елементи найбільш поширені в довкіллі? 3. За мал. 33 назви хімічні елементи, що входять до складу тіл живої і неживої природи. 4. Наведи приклади простих і складних речовин. 5. Наведи приклади неорганічних і органічних речовин.

? 1. Що таке хімічний елемент? 2. Які речовини називають простими? Чи є різниця між поняттями «проста речовина» і «хімічний елемент»? 3. Які речовини називаються складними? 4. Порівняй прості й складні речовини (використай мал. 31; 32). 5. Які складні речовини називають органічними?



1. До складу води входять атоми Оксигену, як і до складу кисню (газу). Чому кисень підтримує горіння, а водою гасять вогонь? 2. Яку роль у життєдіяльності живих організмів відіграє вода?

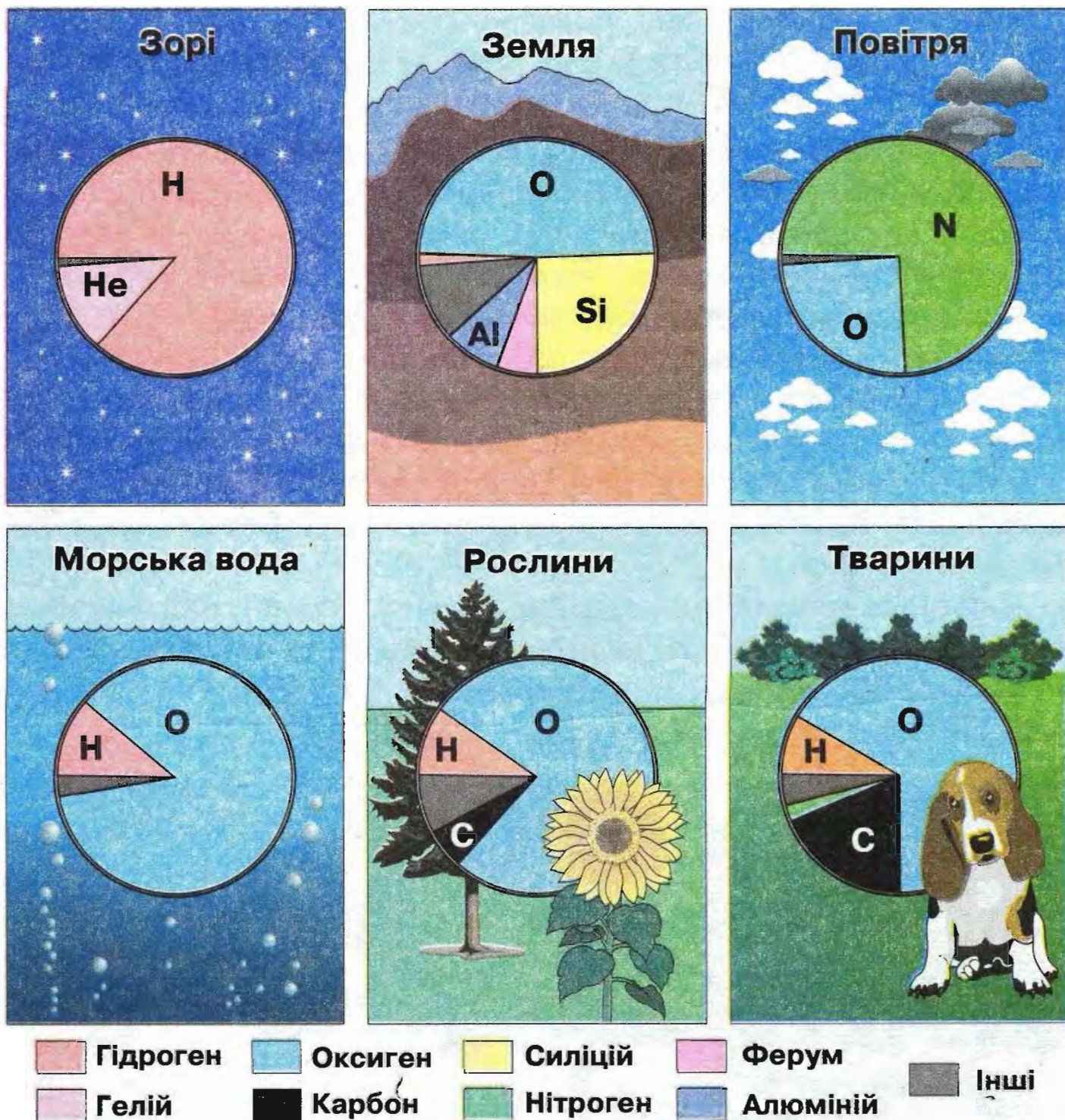


Для допитливих
Про хімічні елементи

На Землі одних хімічних елементів більше, інших — менше. Так само і на космічних тілах — планетах, зорях. Розгляньте мал. 33. Порівняйте, як різняться тіла неживої і живої природи за хімічним складом.

Назви хімічних елементів різними мовами звучать по-різному, а вчені повинні розуміти один одного. Тому для позначення кожного хімічного елемента використовують букви латинського алфавіту (таблиця 5). Оксиген (Оксигеніум — той, що окислює) позначають хімічним символом О, Гідроген (Гідрогеніум — той, що народжує воду) позначають символом Н (вимовляється «аш»), Нітроген, атоми якого утворюють молекули газу азоту, позначають символом N (вимовляється «ен»).

Позначення хімічних елементів буквами дає змогу коротко й зрозуміло для народів світу позначати речовини хімічними формулами. Наприклад, вода має формулу H_2O («аш-два-о»), вуглекислий газ — CO_2 («це-о-два»), вапняк або крейда, якою ви пишете формули на дошці, — $CaCO_3$ («кальцій-це-о-три»).



Мал. 33. Хімічні елементи у природі

Таблиця 5. Деякі хімічні елементи

Елемент	Хімічний символ	Вимова назви хімічного символу
Гідроген	H	«Аш»
Гелій	He	«Гелій»
Карбон	C	«Це»
Нітроген	N	«Ен»
Оксиген	O	«О»
Алюміній	Al	«Алюміній»
Силіцій	Si	«Силіцій»
Ферум	Fe	«Ферум»

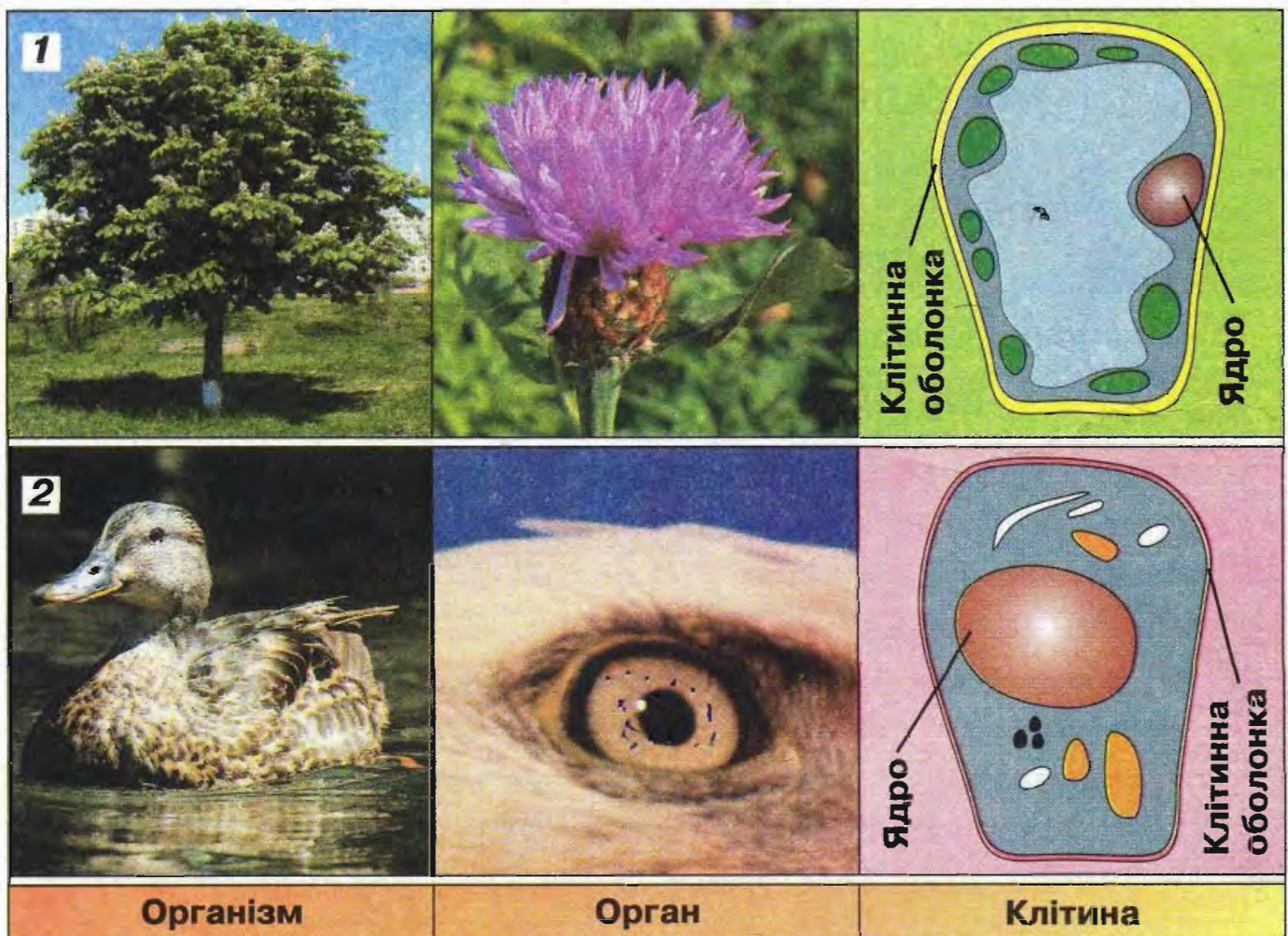


Для допитливих Жива речовина

У ХХ столітті вчені-хіміки почали досліджувати складні речовини, з яких побудовані живі організми або які виділяються ними. З'ясувалося, що багато цих речовин (окрім води) містять хімічний елемент Карбон. Складні речовини, що становлять сполуки Карбону з іншими хімічними елементами, називають органічними речовинами. Решта речовин — неорганічні.

Між органічними і неорганічними речовинами немає різкої межі. Деякі сполуки Карбону, наприклад, вуглекислий газ, вапняк утворюються в результаті життєдіяльності живих організмів. Але за своїми властивостями ці речовини належать до неорганічних.

Кількість органічних речовин, відомих людині, надзвичайно велика — близько 10 мільйонів. Неорганічних речовин менше. Їх майже 100 тисяч. Органічні речовини і вода — основний матеріал, із якого складаються живі організми.



Мал. 34. Схема будови живих організмів: 1 — рослинного; 2 — тваринного

Серед безлічі органічних речовин виділяють білки, жири, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, що відіграють велику роль у життєдіяльності клітин живих організмів.

Молекули органічних речовин входять до складу клітин, із яких побудовані органи живих організмів — рослин, тварин (мал. 34).

Знайдіть на мал. 34 клітинну оболонку. Вона відмежовує клітину від навколишнього середовища і надає їй форми. Через клітинну оболонку клітина одержує потрібні їй речовини і виділяє рештки життєдіяльності, сприймає подразнення та реагує на них.

Клітина — це найменша частинка організму, яку можна назвати живою. Вона ще має назву «елементарна» (від латинського слова «елемент» — найпростіший).



Для допитливих Розмова під час сніданку

— У нас сьогодні на сніданок салат, хліб із маслом та сиром, чай... — сказав Лесик. — Що б ми не їли, можна сказати, що ми вживаємо органічні речовини — сполуки Карбону. А от чому природа обрала саме Карбон, щоб утворювати речовини, необхідні для життя? Ти знаєш?

— Ні, — відповіла Улянка.

— Карбон — особливий елемент. Якби до атомів елементів можна було застосувати характеристики людей, то Карбон можна було б назвати таким, що з усіма налагодить зв'язок. Атоми Карбону можуть утворювати сполуки з атомами різних елементів. Особливо поширені сполуки Карбону з Гідроґеном, Оксигеном, Нітроґеном. Атоми Карбону також можуть сполучатися між собою. Уяви собі, що з 20 атомів Карбону й 42 атомів Гідроґену може утворитися близько 300 000 різних сполук! Лише з двох елементів! А якщо додати ще й Оксиген?

Є наука — органічна хімія. Вона присвячена вивченню сполук Карбону. Його не так і багато у природі — за поширенням серед хімічних елементів на Землі він займає 11 місце. Але завдяки «вмінню» утворювати сполуки з іншими елементами Карбон став необхідним для життя. Приблизно п'яту частину маси нашого тіла складає Карбон. Атоми Карбону входять до складу молекул різних органічних речовин.

§10. ТІЛА Й РЕЧОВИНИ В НАВКОЛИШНЬОМУ СВІТІ

Урок серед природи

Мета уроку: дослідити, які тіла неживої і живої природи, об'єкти, створені людиною, є довкола; з яких речовин складаються тіла навколишнього світу, які зміни з ними відбуваються.

Прилади і матеріали: бінокль, лупа, рулетка, лінійка.

Хід уроку

1. Які тіла неживої і живої природи оточують вас на екологічній стежці? Які об'єкти, створені людиною, ви спостерігаєте?

2. З яких речовин складаються тіла довкола вас — із чистих речовин чи сумішей? Простих чи складних? У яких агрегатних станах перебувають речовини?

3. Розгляньте за допомогою лупи опале листя, кору дерев, піщинки. Чи можна таким чином визначити, з яких речовин складаються тіла?

4. Виміряйте за вказівкою вчителя розміри найменших і найбільших тіл, що знаходяться навколо вас. Чи однакові результати отримали всі групи дослідників? За вказівкою вчителя визначте об'єм чи площу тіл.

5. Чи є в довкіллі розчини? Назвіть їх.

6. Наберіть у руку вологого піску і висипте його. Чому на руці залишилися піщинки? Чому сухий пісок струшується з руки?

7. Заповніть *таблицю 6*. Вкажіть тіла, що вас зацікавили; напишіть, із яких речовин вони складаються; у якому агрегатному стані перебуває речовина тіл.

8. Зверніться до народних прикмет. Перевірте, як справджуються народні передбачення погоди. Якщо є можливість, занесіть дані про стан довкілля в комп'ютер або щоденник досліджень.



Змодельюй або намалюй тіла, що оточують тебе в навколишньому світі. З яких відомих тобі речовин вони складаються? Познач відомі тобі хімічні елементи.

Таблиця 6. Тіла та речовини в довкіллі

Тіло	Речовина	Агрегатний стан



Вибери правильну відповідь.

1. Що таке довкілля?

- а) середовище життя;
- б) середовище життя людини, яке складається з живої і неживої природи;
- в) середовище життя, до якого входять жива і нежива природа, об'єкти, створені людиною. З довкіллям жива істота пов'язана обміном речовин, енергії, інформації.

2. Явищами природи називають...

- а) дощ, сніг, вітер...
- б) зміни, що відбуваються в довкіллі;
- в) зміни, що відбуваються в довкіллі з об'єктами живої та неживої природи.

3. Природничо-наукова картина світу — це...

- а) система знань про природу;
- б) система знань про природу, що утворюється внаслідок пояснення явищ, властивостей об'єктів на основі загальних закономірностей природи;
- в) малюнок певної місцевості.

4. Найважливіші знання про будову речовини:

- а) усі тіла складаються з атомів, молекул;
- б) частинки речовини взаємодіють між собою — притягуються і відштовхуються;
- в) речовини складаються з частинок (молекул або атомів), які хаотично рухаються і взаємодіють між собою — притягуються і відштовхуються.



1. Розгляньте виставку малюнків, фотографій, моделей. Оберіть найкращі з них.

2. У яких агрегатних станах перебувають речовини, з яких складаються тіла в навколишньому світі?

3. Спробуйте довести, що хімічний елемент і проста речовина — це не одне й те ж.

4. Якому загальному закону підпорядковані явища агрегатних і хімічних перетворень речовини? Наведіть приклади прояву цього закону у природі.

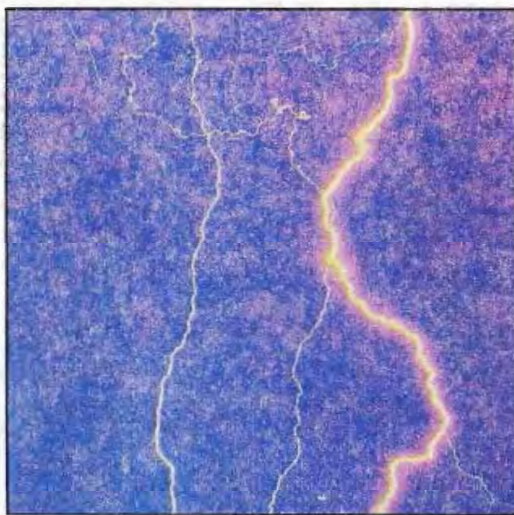
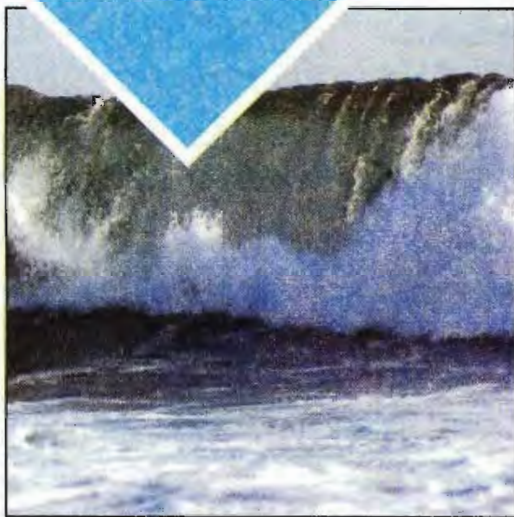
5. Наведіть приклади природних процесів, що пояснюються на основі явища дифузії.



Учися виділяти основні знання, застосовувати їх під час пояснення явищ, властивостей об'єктів навколишнього світу.

Тема 2

ЯВИЩА В ДОВКІЛЛІ ЛЮДИНИ



*У довкіллі відбуваються
різноманітні явища.
Людина вивчає їх, щоб
використати для своїх
потреб, передбачити події,
уникнути небезпеки.
Використовуй набуті
знання для пояснення явищ.*



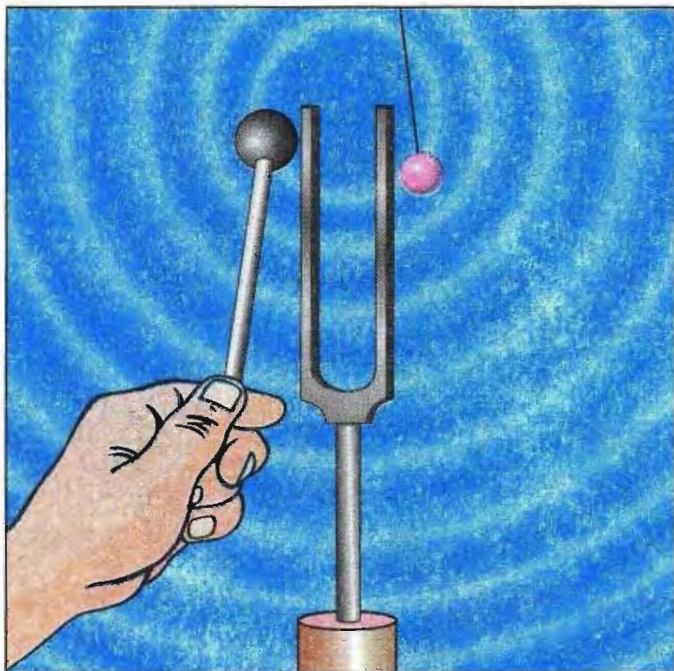
Механічний рух. Механічні явища пов'язані зі зміною у просторі взаємного розташування тіл. Наприклад, коли біжить людина або мчить автомобіль, летить птах чи пливе човен по річці, відбувається зміна взаємного положення тіл (*мал. 35*). Зміну положення одного тіла відносно іншого називають *механічним рухом*.

Механічні рухи можуть бути різні. Чим відрізняється, наприклад, рух стрілки годинника, рух гойдалки, рух яблука, що падає з дерева? Стрілка годинника рухається по колу, гойдалка коливається, а яблуко під час падіння рухається по прямій лінії. Отже, переміщуючись з однієї точки в іншу, тіла рухаються по певній лінії. Цю лінію називають *траєкторією* руху тіла.

Кожне тіло має свою траєкторію. Наприклад, лижник залишає на снігу лижню — траєкторію свого руху. Траєкторію руху реактивного літака, що летить дуже високо, ми бачимо завдяки білому сліду в небі. За траєкторією рухи поділяють на *прямолінійні* та *криволінійні*.



Мал. 35. Механічний рух



Мал. 36. Дослід із камертоном



Мал. 37. Джерела звуку

Розрізняються механічні рухи й за швидкістю. Наприклад, ви йдете до школи, а вас обганяють велосипедист і автомобіль, які рухаються по шосе. Ці рухи (ваш, велосипедиста й автомобіля) відрізняються швидкістю. Велосипедист рухається швидше за вас, а автомобіль — швидше за велосипедиста і вас. Це означає, що протягом однакового проміжку часу велосипедист долає більший шлях, ніж ви, а автомобіль — більший, ніж велосипедист.

Отже, *швидкість тіла показує, який шлях воно долає за певний проміжок часу*. Наприклад, за годину автомобіль проїжджає 80 км, пішохід проходить 5 км, а равлик проповзає усього 5 м. Відповідно швидкість цих тіл — 80 км/год, 5 км/год, 5 м/год.

Звукові явища. Звуки також належать до механічних явищ. Щоб переконатися в цьому, проведемо дослід. Ударимо молоточком по камертону — він звучить. Якщо піднести до камертона підвішену на нитці маленьку кульку, вона буде коливатися біля камертона, вдаряючи по ньому доти, доки звучатиме камертон (мал. 36). Молекули, що входять до складу повітря, коливаються біля камертона і спричиняють коливання тих молекул, що поблизу них. Коливання поширюються у просторі, доходять до нашого вуха, і ми чуємо звук. *Поширення коливань, які сприймає людське вухо, називають звуковою хвилею, або звуком. Тіла, що звучать, називають джерелами звуку (мал. 37).*



Мал. 38. Хто як рухається: 1 — плавають; 2 — повзають;
3 — літають; 4 — ходять і стрибають

Звуки мають важливе значення для живих істот. За допомогою звуків передається інформація про події в навколишньому світі. Зокрема, звуки попереджають людину чи тварин про можливу небезпеку тощо.



Зміну положення одного тіла відносно іншого називають механічним рухом. Механічні рухи розрізняються за траєкторією та швидкістю.

Звукові явища належать до механічних. Коливання, що поширюються в навколишньому середовищі й сприймаються людським вухом, називають звуком.



➔ 1. Наведи приклади механічного руху тіл (по колу, по прямій лінії, коливального руху). 2. Наведи приклади руху тіл із різною швидкістю. 3. Які ти знаєш джерела звуку? 4. За мал. 38 розкажи, як рухаються різні тварини (плавають, стрибають...).

? 1. Що таке механічний рух? 2. Чим відрізняються механічні рухи? 3. Що таке звук? 4. Чим можуть відрізнятися звуки? 5. Чим відрізняються звуки, які свідчать про наближення комара чи джмеля?



1. Назвіть тіла, що можуть бути рухомими. 2. Яке значення мають звуки в житті тварин і людини? 3. Чи кожне тіло, що коливається, звучить? 4. Швидкість звуку у повітрі сягає близько 340 м/с, у воді — 1 500 м/с, у залізі — 6 000 м/с. Чому швидкість звуку у повітрі менша, ніж у воді й залізі? 5. Чи можна за допомогою звуку передати сигнал на Місяць?



Для допитливих Звуки у природі

Звуки бувають *низькі* та *високі*. Це залежить від частоти коливань джерела звуку. *Частотою коливань називають кількість коливань за одну секунду*. Чим більша частота коливань, тим вищий звук. Людське вухо сприймає не всі коливання, а тільки ті, що перебувають у межах від 16 коливань до 20 000 коливань за секунду. Коливання, частота яких менша 16 коливань за секунду, називають *інфразвуками*, а ті, частота яких перевищує 20 000 коливань за секунду, — *ультразвуками*. Багато тварин сприймають коливання, недоступні людському слуху (мал. 39).

Досліджено, що слони спілкуються за допомогою інфразвуків, а дельфіни і кажани — за допомогою ультразвуків.

Звукова хвиля, дійшовши до перешкоди, відбивається від неї і повертається до джерела звуку. Так виникає луна. Певно, ви не раз чули луну в лісі або на нічній вулиці. *Ехолокацію* — сприйняття відбитих звуків — використовує багато тварин. Наприклад, кажани випромінюють під час польоту ультразвуки і сприймають відбитий від різних предметів сигнал. Так вони визначають своє точне положення відносно перешкод і обминають їх. Це дає їм змогу полювати вночі.

Цікаво, що природа подбала не тільки про кажанів, наділивши їх «ехолокатором», а також і про їхні жертви. Багато комах,



Мал. 39. По-різному можуть сприймати звуки: 1 — людина (від 16 до 20 000 коливань за секунду); 2 — дельфіни (ультразвуки); 3 — слони (інфразвуки)

якими живляться кажани, також здатні сприймати ультразвуки, тому можуть уникати цих хижаків. А деякі комахи видають власні ультразвуки і цим заважають кажанам полювати.

Звуки відрізняються не тільки за висотою, а й за *гучністю*. Чим більша енергія тіла, що коливається, тим більша гучність звуку. Енергія тіла передається звуковою хвилею на великі відстані. Поширюючись у будь-якому середовищі, енергія звукової хвилі витрачається на його нагрівання — розсіюється.



Для допитливих

Чи справді рослини не рухаються?

Хоча рослини і не переміщуються одна відносно одної, але і їм властивий механічний рух. Квітка тюльпана, занесена з холоду в тепле приміщення, розкривається (мал. 40). Хміль, квасоля, берізка польова в'ються по опорі.

«Скажений огірок» сам себе розсіває. Його плоди нагадують огірки, вкриті шипами. Якщо торкнутися достиглого плоду, він тріскається. Насінини з нього розсіваються на відстані від 1 до 12 м.



Мал. 40. Тюльпани



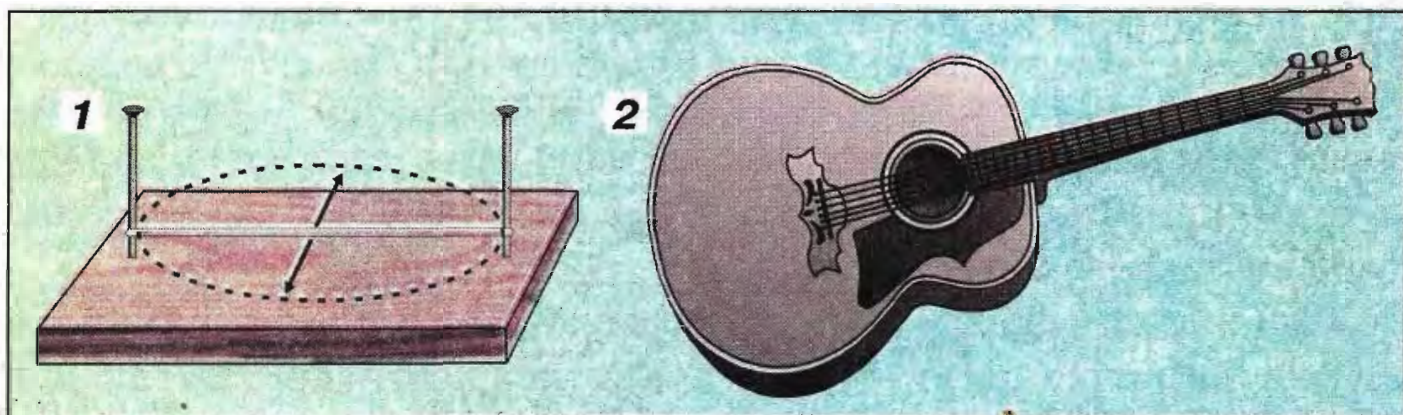
Мал. 41. Грабельки звичайні

Чи відомий вам поширений бур'ян — грабельки (мал. 41)? Ця рослина цвіте півдня і може привернути вашу увагу не лише красою квітів, а і пристосуванням плодів до поширення. Плід, який має «хвостик», чіпляється за травинки під час падіння. А торкнувшись ґрунту, «вгвинчується» в нього. Відбувається це таким чином. У суху погоду «хвостик» скручується у пружинку, яка в дощову погоду розрівнюється, заганяючи плодик у землю. Волоски, які густо вкривають плодик, перешкоджають йому рухатися у зворотному напрямі.

Насінини волошки теж рухаються. Коли випадає роса, вони стискаються, а висихаючи — видовжуються. Отак за літо і «відповзають» від материнської рослини на значну відстань.



Виготовте вдома джерело звуку. У дощечку завдовжки 30–40 см забийте два цвяхи, натягніть між ними струну. Ви зробите найпростіший музичний інструмент (мал. 42). Спробуйте дослідити, які знайомі вам звуки схожі на ті, що створює цей інструмент.



Мал. 42. 1 — найпростіший струнний музичний інструмент; 2 — гітара

Нагрівання й охолодження. Теплові явища супроводжують наше життя щомиті. Наприклад, у морозні зимові дні нам холодно, у літню спеку — жарко, ми радіємо першим дням весни й останнім теплим дням осені. Ми відсмикуємо руку, торкнувшись гарячої праски. Так само швидко прибираємо руку, взявшись на морозі за металеву річ.

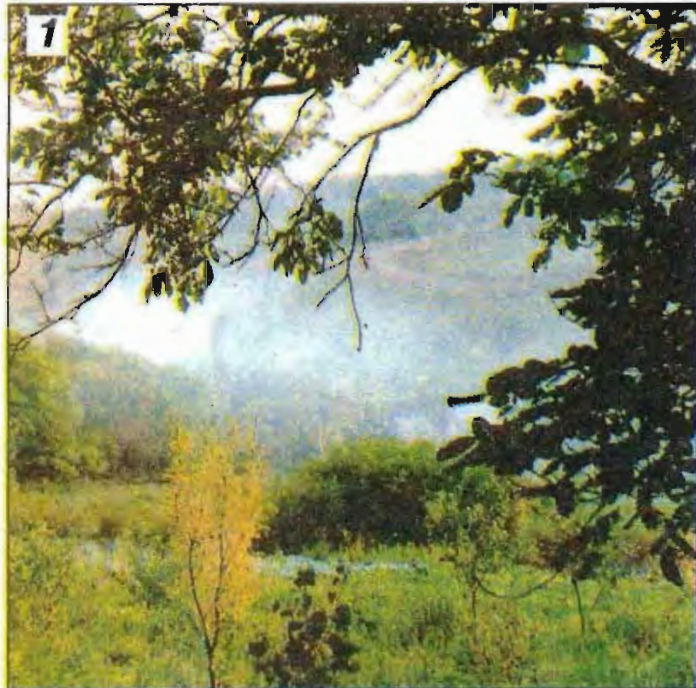
Теплові явища супроводжуються зміною температури тіл і речовин, що нагріваються або охолоджуються, або зміною їх агрегатного стану (мал. 43). Температуру вимірюють за допомогою термометра. Дія всіх термометрів, наприклад, ртутних або спиртових, ґрунтується на такому тепловому явищі, як розширення тіл під час нагрівання.

Коли рідину, газ чи тверде тіло нагрівати, частинки, з яких вони складаються, починають рухатися швидше, їх енергія стає більшою. Напевне, вам доводилося бачити, як сонячного дня розриваються наповнені повітрям гумові кульки. Це відбувається тому, що повітря в кульках під дією сонячного проміння нагрівається. Молекули його починають швидше рухатися. Енергія повітря та його об'єм збільшуються (повітря розширюється), що і спричиняє розривання гумових кульок.

Під час нагрівання чи охолодження тіло одержує або віддає теплоту. Наприклад, літнього дня від сонячних променів нагріваються повітря, поверхня землі, води, предметів. Їх температура підвищується. Уночі Земля віддає теплоту в космічний простір — температура її поверхні знижується.



Мал. 43. Теплові явища: 1 — танення льоду; 2 — плавлення металу



Мал. 44. Конденсація: 1 — туман; 2 — роса

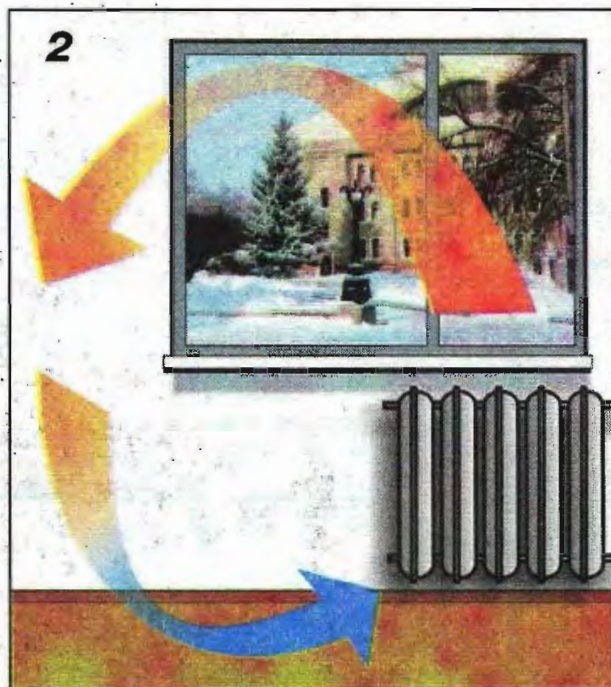
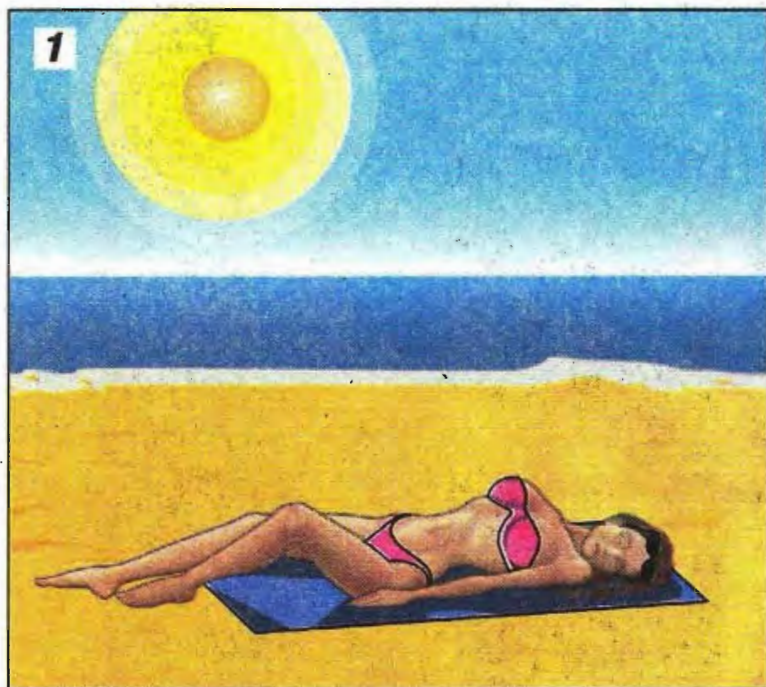
Нагрівання й охолодження — теплові явища, що супроводжуються зміною температури тіл. Під час нагрівання тіла поглинають теплоту. Під час охолодження — виділяють теплоту в навколишнє середовище.

Агрегатні перетворення речовин. Агрегатні перетворення речовин — це також теплові явища. До них належать: *випаровування* — перехід речовини з рідкого або твердого стану в газоподібний, *конденсація* — перехід речовини з газоподібного стану в рідкий, *плавлення і тверднення речовин*. У природі ці явища відбуваються щомиті.

Наприклад, завдяки випаровуванню волога з водойм та поверхні землі потрапляє в атмосферу. Водяна пара в атмосфері охолоджується, переходить із газоподібного стану в рідкий, тобто конденсується, і випадає дощем на землю. Випаровування і конденсація — це дві нерозривні ланки кругообігу води у природі (мал. 44).

Як довести, що випаровування і конденсація — це теплові явища? Випаровування супроводжується поглинанням теплоти, а конденсація — її виділенням.

Хто доглядає за городиною, має передбачати, коли на ніч накривати помідори чи огірки, а коли можна не очікувати весняних заморозків. Якщо звечора випаде роса, то морозу вже не буде, оскільки під час конденсації в довкілля виділяється теплота. Коли після купання ви виходите з води на берег, то



Мал. 45. 1 — випромінювання; 2 — конвекція

відчуваєте прохолоду. Випаровування супроводжується охолодженням тіл.

Плавлення і тверднення речовин — також теплові явища. Вони супроводжуються виділенням і поглинанням теплоти. Так, при замерзанні води теплота виділяється, а при плавленні льоду — поглинається. Ці явища впливають на погоду.

Як може передаватися теплота від одного тіла до іншого? Ви знаєте, що на освітленому сонцем місці завжди тепліше, ніж у тіні. Теплота передається шляхом *випромінювання* (мал. 45, 1).

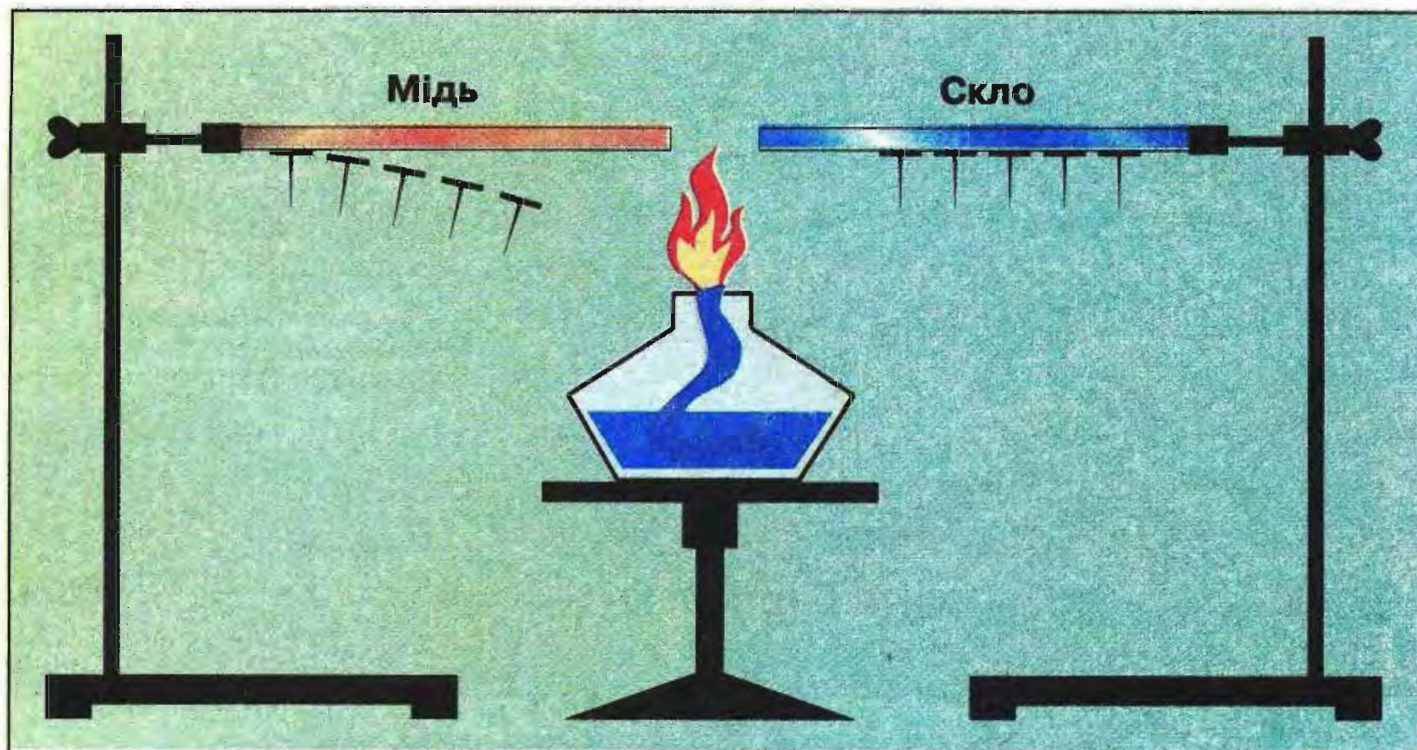
Холодні руки можна прикласти до батареї опалення і нагріти. У цьому разі теплота передається за допомогою *теплопровідності*. Повітря різної температури в кімнаті переміщується завдяки рухові його шарів. Такий спосіб передачі теплоти називають *конвекцією* (мал. 45, 2).



До теплових явищ належать нагрівання й охолодження, агрегатні перетворення речовин, передача теплоти від одного тіла до інших.



➔ 1. Які ти знаєш теплові явища? 2. Які тобі відомі агрегатні перетворення речовини? 3. Наведи приклади агрегатних перетворень речовин у довідці. 4. Які способи теплопередачі ти знаєш? 5. Назви джерела теплоти (природні та штучні) у середовищі життя людини.



Мал. 46. Теплопровідність міді та скла

? 1. Які явища називають тепловими? 2. Порівняй явища нагрівання й охолодження. Як їх розрізнити? 3. Чим відрізняються явища плавлення і тверднення? Випаровування й конденсації? 4. Які теплові явища властиві різним порам року? Як люди пристосовуються до них? 5. Як люди готуються до зими? 6. Як тварини пристосовуються до змін температури в довкіллі?



1. Чи можна нагріти тіло, не надаючи йому теплоти? 2. Чому на морозі люди тупають ногами, підскакують? 3. Чому в холодному приміщенні у нас насамперед мерзнуть ноги? 4. Яку зиму легше витримати рослинам — сніжну чи безсніжну? 5. Які теплові явища можна спостерігати в довкіллі взимку?



1. Змодельуйте природні й штучні джерела теплоти в довкіллі. Якщо можливо, скористайтесь комп'ютером.

2. Спостерігайте теплопровідність різних тіл.

До мідної товстої дротини прикріпіть воском кілька цвяхів (мал. 46). Нагріваючи один кінець дротини, побачите, як цвяхи поступово відпадають, бо віск плавиться. Теплота передається від гарячого кінця дротини до холодного.

Якщо замініте мідну дротину скляною паличкою, то побачите, що цвяхи відпадають не так швидко. Що має більшу теплопровідність — мідна дротина чи скляна паличка?



Спостережливість робить людину уважною і викликає в неї любов до навколишнього світу.

§13. ЕЛЕКТРИЧНІ І МАГНІТНІ ЯВИЩА

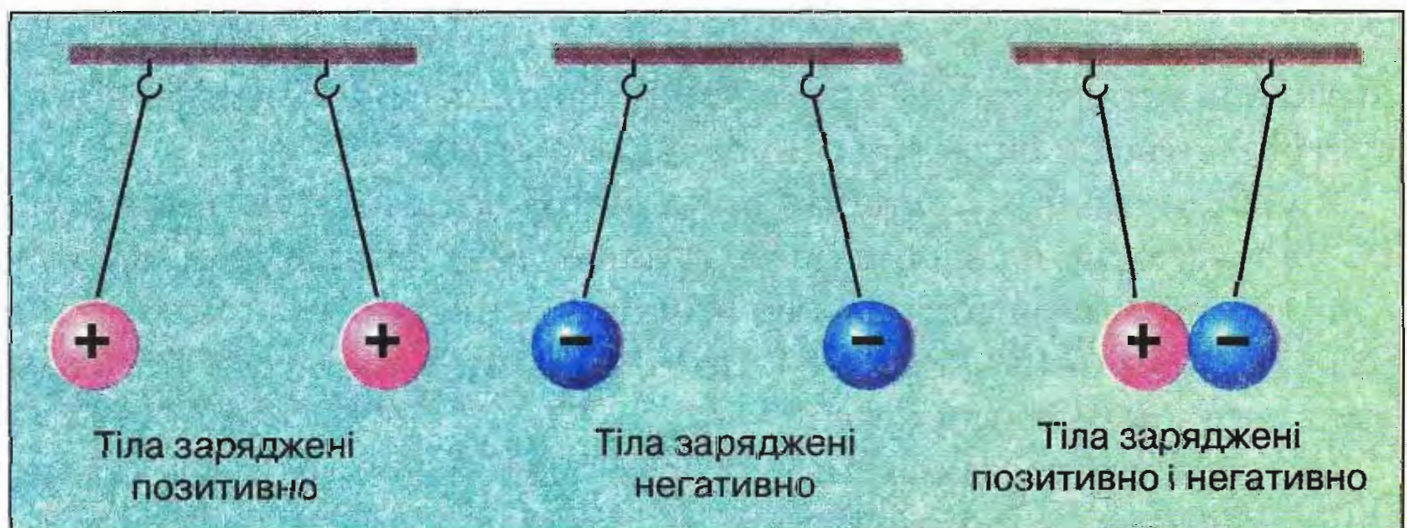
Електричні явища. Термін «електрика» ввійшов у науку значно раніше, ніж були винайдені електричні лампочки, праски, холодильники — усе, без чого важко уявити наш побут. Походить цей термін від грецького слова «електрон», що означає «сонячний камінь». Так стародавні греки називали бурштин — скам'янілу смолу хвойних дерев, які росли на Землі багато тисяч років тому. Давньогрецькі вчені помітили, що бурштинове намисто, натерте хутром чи вовною, притягує до себе легкі ворсинки, пух та інші тіла. Це явище назвали *електризацією*.

Тіло, яке після натирання притягує до себе інші тіла, називають *наелектризованим* або кажуть, що йому надано *електричного заряду*. Якщо наелектризувати пластмасовий гребінець, розчісуючи сухе волосся, то ви помітите, що воно прилипатиме до гребінця. Це відбувається тому, що під час тертя волосся та гребінець наелектризувалися, тобто у них з'явився електричний заряд. Електричні заряди бувають позитивні й негативні.

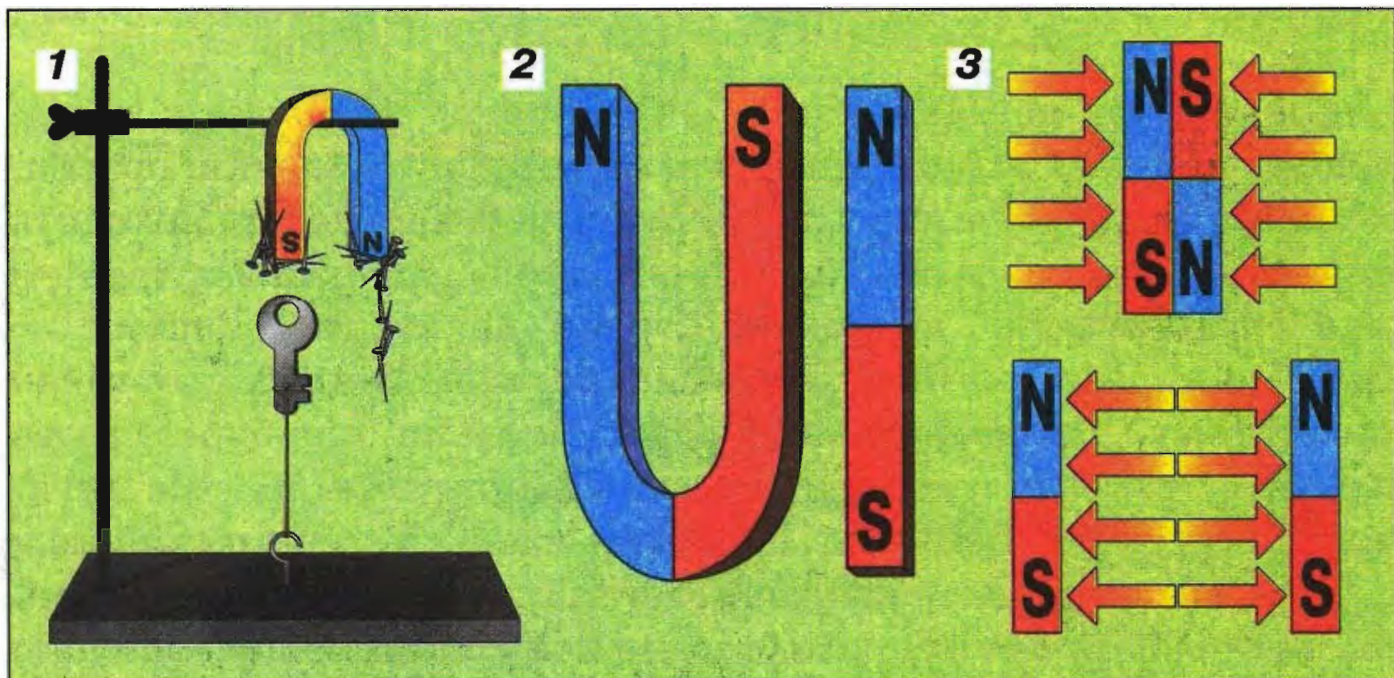
Заряджені тіла взаємодіють. *Різнойменно заряджені тіла притягуються, а однойменно заряджені — відштовхуються* (мал. 47). Позитивні заряди позначають символом «+» (плюс), негативні — символом «-» (мінус).

Навколо зарядженого тіла існує *електричне поле*. Ми його не бачимо, але заряджені тіла взаємодіють саме завдяки електричному полю. Воно виконує роботу з притягування різнойменно заряджених тіл і відштовхування однойменно заряджених тіл.

Магнітні явища. Роботу може виконувати і магнітне поле, що існує навколо магніту.



Мал. 47. Схема взаємодії заряджених тіл



Мал. 48. 1 — дія магніту; 2 — підковоподібний і полюсовий магніти; 3 — взаємодія магнітів

Серед вас, напевне, не знайдеться таких, хто б ніколи не бачив, як діє магніт (мал. 48). Кожен може згадати дію магнітної стрілки компаса. А дехто зможе розповісти, як за допомогою магніту знаходив невидиму на килимі голку або змушував «танцювати» металеві ошурки.

Ми ходимо по величезному магніту — Землі. Магнітна стрілка компаса щомиті відчуває магнітну дію Землі й указує одним кінцем на північ, а другим — на південь. Це відбувається тому, що і навколо Землі, і навколо магнітної стрілки є магнітне поле. Про його існування люди дізналися порівняно недавно — приблизно 300 років тому. Але дію магнітного поля Землі використовували дуже давно. Природний магнітний залізняк застосовували у перших примітивних компасах чотири тисячі років тому. Відомості про «магнітний камінь», підвішений на нитці або встановлений на дощечці, що плаває на поверхні води, зустрічаються у багатьох стародавніх рукописах.

У різноманітних приладах використовуються штучні магніти. Їх одержують, намагнічуючи сталеві тіла відповідної форми електричним струмом. Кожен магніт має два полюси: північний (N) і південний (S) (мал. 48). Це ті частини магніту, де його дія виявляється найсильніше.

Магніти взаємодіють між собою: різнойменними полюсами притягуються, однойменними — відштовхуються (мал. 48, 3). Магніт діє на сталеві й залізні предмети (мал. 48, 1; 49, 1).



Мал. 49. 1 — магніт притягує залізні тіла;
2 — взаємодія наелектризованих тіл

Постійні магніти застосовуються у мікрофонах, телефонах, магнітофонах, дзвінках, електромузичних інструментах, автомобільному та авіаційному обладнанні.

У тисячах приладів використовуються різноманітні магніти. Їх маса може бути різною: від кількох грамів до тисяч кілограмів.

Ми живемо у магнітному полі Землі. Щодня дедалі більше з'ясовується вплив магнітного поля на живі організми.



Для допитливих Про електризацію тіл

Коли вчені дослідили будову атома (мал. 18), з'ясувалося, що найменші частинки, які рухаються навколо ядра, також мають електричний заряд. Тому ці частинки й назвали електронами. В атомі ядро й електрони заряджені різнойменно. Ядро атома заряджене позитивно, а електрони — негативно. Заряд ядра дорівнює сумарному зарядові електронів, тому загалом атом не має електричного заряду, тобто він нейтральний. А це означає, що тіла довкола нас також нейтральні, бо вони складаються з атомів чи молекул, які мають однакову кількість позитивних і негативних зарядів.

А як виникають заряди на тілах? Коли, наприклад, бурштин, скло чи пластмасу потерти об шовк або хутро, то під час тертя електрони деяких атомів від одного тіла відриваються й переміщуються на інше тіло. Унаслідок цього тіла заряджаються:

одні — позитивно, інші — негативно. Таким чином, на одних тілах є надлишок електронів, а на інших є атоми, від яких відірвалися електрони. Наприклад, коли ми розчісуємося, електрони волосин і гребінця перерозподіляються. У результаті волосся набуває одного виду заряду, а гребінець — іншого.

Якщо натерти скляну паличку шовком, то до неї будуть притягуватися дрібні шматочки паперу (мал. 49, 2).



Електричні заряди бувають позитивні й негативні. Однойменно заряджені тіла відштовхуються, різнойменно заряджені тіла притягуються.

У будь-якого магніту два полюси: північний і південний. Різнойменними полюсами магніти притягуються, а однойменними — відштовхуються.



➡ 1. Які види зарядів ти знаєш? 2. Як взаємодіють однойменно й різнойменно заряджені тіла? 3. Які бувають магніти? 4. Які полюси має магніт? 5. Як взаємодіють магніти?

? 1. Наведи приклади застосування людиною електричних явищ. 2. Наведи приклади використання людиною магнітних явищ. 3. Розкажи про електричні та магнітні явища у природі. 4. Порівняй взаємодію електричних зарядів і магнітів. Вкажи спільне і відмінне у їх взаємодії.



1. Чи могла б людина обійтися без використання електричних явищ? 2. Доведіть, що магнітне поле має енергію, тобто здатне виконувати роботу.



Для допитливих

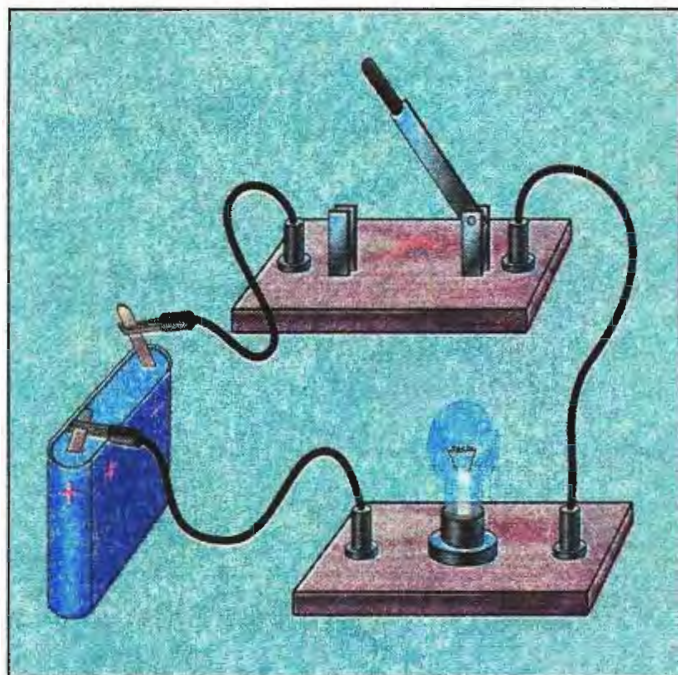
Про електричні та магнітні явища

— Що означає вислів «електричний струм»? — запитала Улянка Лесика.

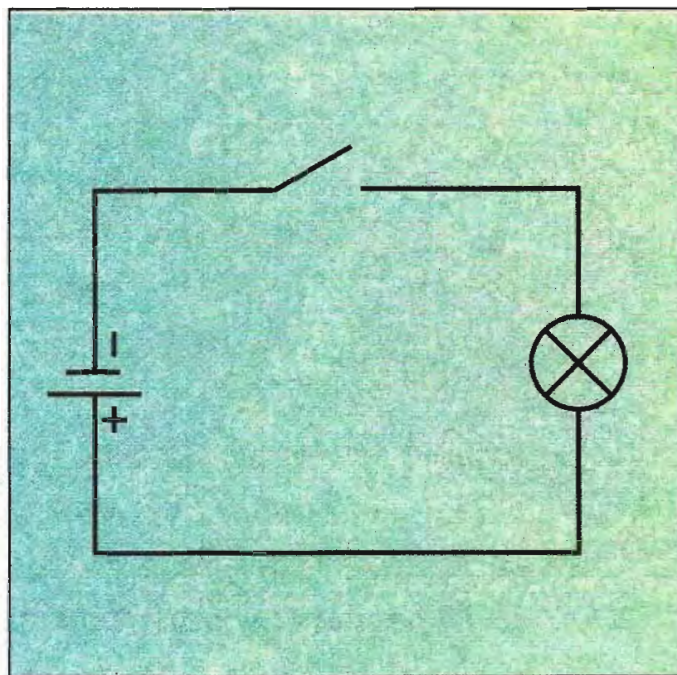
— Слово «струм» споріднене зі словом «струмінь». Струмінь води — це рух води у певному напрямку. А *електричний струм — це рух електричних зарядів у певному напрямку.*

— Як примусити електричні заряди рухатися у певному напрямку?

— Це непросте запитання. Молекули складаються з атомів, а вони — з позитивно зарядженого ядра, навколо якого рухаються негативно заряджені електрони. Тому ядро притягує електрони.



Мал. 50. Електричне коло



Мал. 51. Схема електричного кола

У атомах деяких речовин електрони слабо притягуються ядром, вони покидають атоми й рухаються вільно. До таких речовин належать метали, їх називають провідниками.

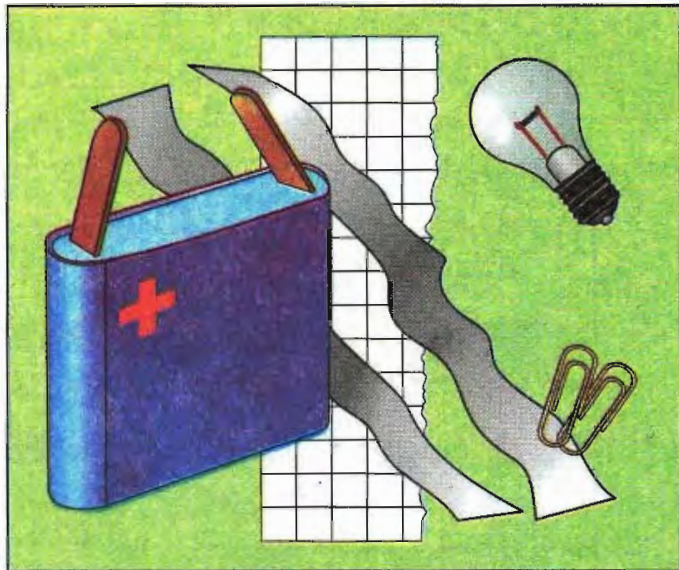
Якщо один кінець провідника зарядити позитивно, а другий — негативно, то електрони, які вільно рухаються у провіднику, будуть притягуватися до позитивно зарядженого кінця провідника і відштовхуватися від негативно зарядженого його кінця. Так виникне спрямований рух електронів у провіднику.

— А як же створити різні заряди на кінцях провідника? — запитала Улянка.

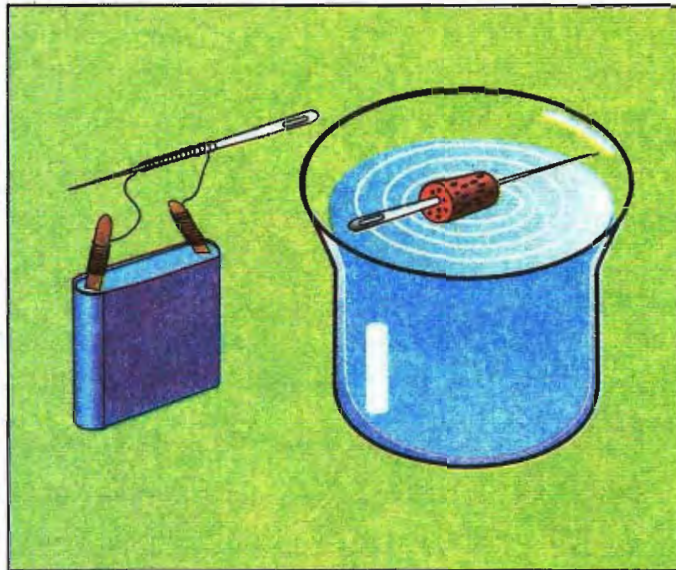
— Розглянь батарейку. Вона має два полюси. На одному позначено «+», на другому «-». Це означає, що полюси батарейки мають позитивний і негативний заряди. Батарейка створює різні заряди на кінцях під'єданого до неї провідника.

Якщо металевими провідниками з'єднати полюси батарейки через вимикач із лампочкою, то лампочка світитиме, коли вимикач замкнений. У цьому з'єднанні, яке називають *електричним колом* (мал. 50), батарейка є джерелом струму, а електрична лампочка — його споживачем. *Джерело струму, споживач, вимикач та провідники утворюють електричне коло.* Його можна зобразити схематично (мал. 51).

— Мабуть, не всі речовини проводять електричний струм. Бо як можна було б його вмикати і вимикати? — поцікавилася Улянка.



Мал. 52. Провідники й ізолятори



Мал. 53. Саморобний компас

— Так. Є *провідники* й *непровідники* електричного струму, або *ізолятори* (мал. 52).

— Коли ти робив «компас» (мал. 53), то голку намагнічував один раз магнітом, а інший — електричним струмом від батарейки. Звідки ти знав, що це можливо? — допитувалася Улянка.

— Я знав, що електричні і магнітні явища пов'язані між собою. Дідусь мені розповідав, що відкриття цього зв'язку було початком ери електрифікації. Створення електростанцій я пов'язую зі спостережливістю одного студента...

— А що ж він зробив? — поцікавилася Улянка.

— Він помітив, що магнітна стрілка, яка стояла біля провідника, відхилилася, коли професор вмикав струм. І сказав про це професорові.

Улянка замислилася, а потім сказала:

— Я також буду розвивати свою спостережливість.



Домашні дослід.

1. З батарейки, двох пластинок фольги й лампочки складіть електричне коло. З'єднайте пластинки скріпками з батарейкою. Під'єднайте інші кінці пластинок до лампочки. Що ви спостерігаєте? Замініть одну з пластинок фольги паперовою стрічкою. Що спостерігаєте?

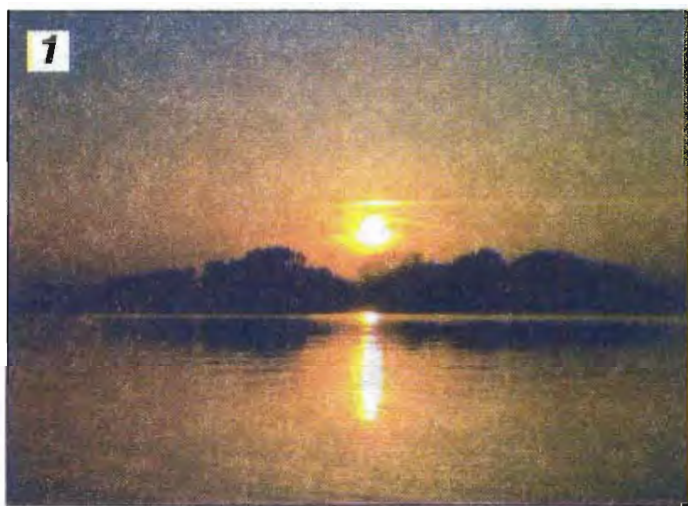
2. Виготовте «компас». Для цього намагніть голку, провівши по ній магнітом, проткніть нею корок і опустіть на воду, налиту в миску. Чому голка встановлюється у певному напрямку, як би ви не повертали миску? Якщо ви маєте компас, перевірте, чи справді голка розташовується у напрямку з півночі на південь (мал. 54).

§14. СВІТЛОВІ ЯВИЩА

Що таке світло? Усе живе отримує енергію від Сонця. А чи замислювалися ви над тим, що саме завдяки сонячному світлу ми можемо бачити все, що довкола нас? Виявляється, навколишні тіла ми бачимо тому, що світло відбивається від них і потрапляє в наші очі. Отже, *світло — це випромінювання, яке сприймає око людини*. Тому світло називають видимим випромінюванням. Науковці довели, що світло поширюється у просторі з величезною швидкістю — $300\,000\text{ км/с}$.

Є тіла, які ми бачимо незалежно від того, світить Сонце чи ні. Такі тіла самі випромінюють світло в навколишній простір, їх називають *джерелами світла*.

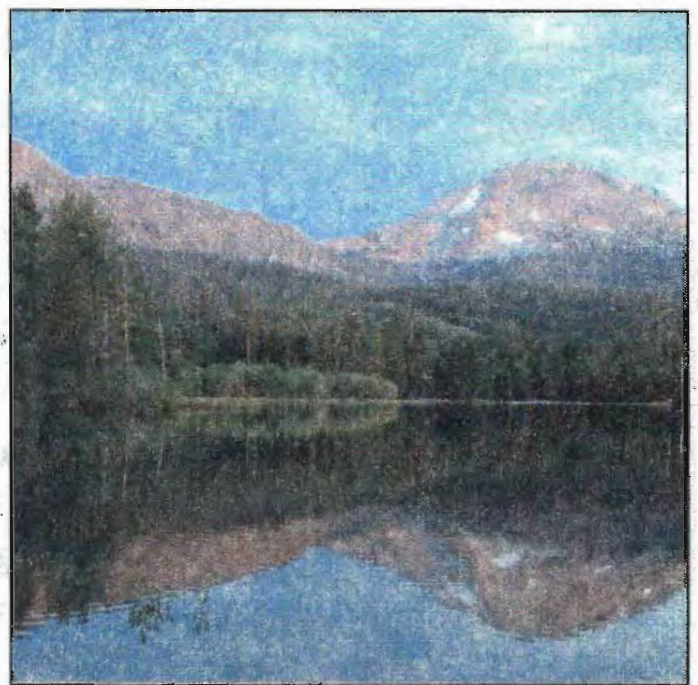
Існують *природні й штучні* джерела світла. З-поміж природних джерел світла головне значення для нас має Сонце, бо сонячне світло є джерелом життя для всіх живих організмів на Землі (мал. 54). До штучних джерел світла належать, наприклад, багаття, лампа або екран увімкненого телевізора.



Мал. 54. 1 — Сонце — джерело світла; 2–4 — сонячне світло необхідне для життя рослин, тварин, людей



Мал. 55. Утворення деревами
тіні на снігу



Мал. 56. Відбивання світла
від поверхні води

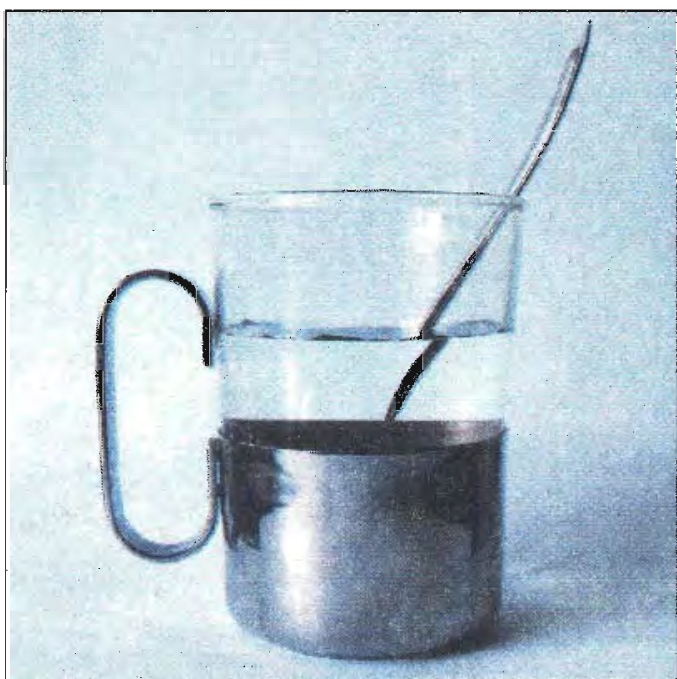
Світлові явища. Коли помістити між оком і невеликим джерелом світла непрозорий предмет, то джерело світла стає невидимим. Пояснюється це тим, що в одному й тому ж (однорідному) середовищі, наприклад, у повітрі, *світло поширюється прямолінійно*.

Якщо на шляху променів поставити якийсь предмет, то за ним утвориться тінь (мал. 55).

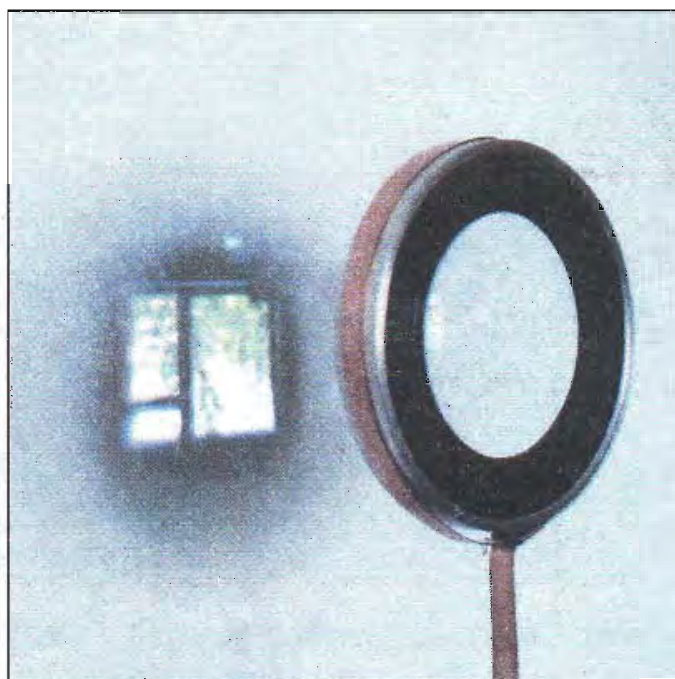
Ви не раз бачили тіні від будинків, дерев, власного тіла. Тінь утворюється тому, що світло не може проникнути через непрозорий предмет. Частина світла відбивається від предмета, частина — поглинається його поверхнею. Мабуть, ви помічали, що від сонячного світла нагрівається пісок або асфальт. Це означає, що світло передає цим тілам енергію. Поверхня чорного кольору поглинає світло, яке на неї падає. Найкраще відбивають світло тіла білого кольору, дзеркала, поверхня води (мал. 56).

Відбивання і поглинання світла, його прямолінійне поширення — це світлові явища. Світло, переходячи з повітря у воду, змінює свій напрям, тобто *заломлюється*. Це можна перевірити за допомогою досліду. Поставте на столі неповну склянку води й занурте у воду ложку. Ви помітите, що ложка ніби зламалася (мал. 57).

Коли ви виймете ложку з води, то побачите, що вона тільки здавалася зламаною. Саме завдяки *заломленню світла* ми й бачимо навколишній світ. Піднесіть лупу до стіни навпроти вікна. На стіні ви побачите зменшене зображення вікна (мал. 58).



Мал. 57. Заломлення світла



Мал. 58. Зменшене зображення вікна

Світло, що потрапляє в кімнату через вікно, заломлюється в лінзі і створює зменшене зображення на стіні. Такий же процес відбувається в нашому оці. Світло заломлюється в оці й утворює зменшені зображення предметів. За допомогою очей ми отримуємо більшість інформації про середовище свого життя.



Світло — це випромінювання, яке сприймає орган зору людини, тварини.

У навколишньому світі можна спостерігати такі світлові явища: прямолінійне поширення світла, відбивання, поглинання й заломлення світла.

Вивчення впливу світла на рослини Практична робота № 3

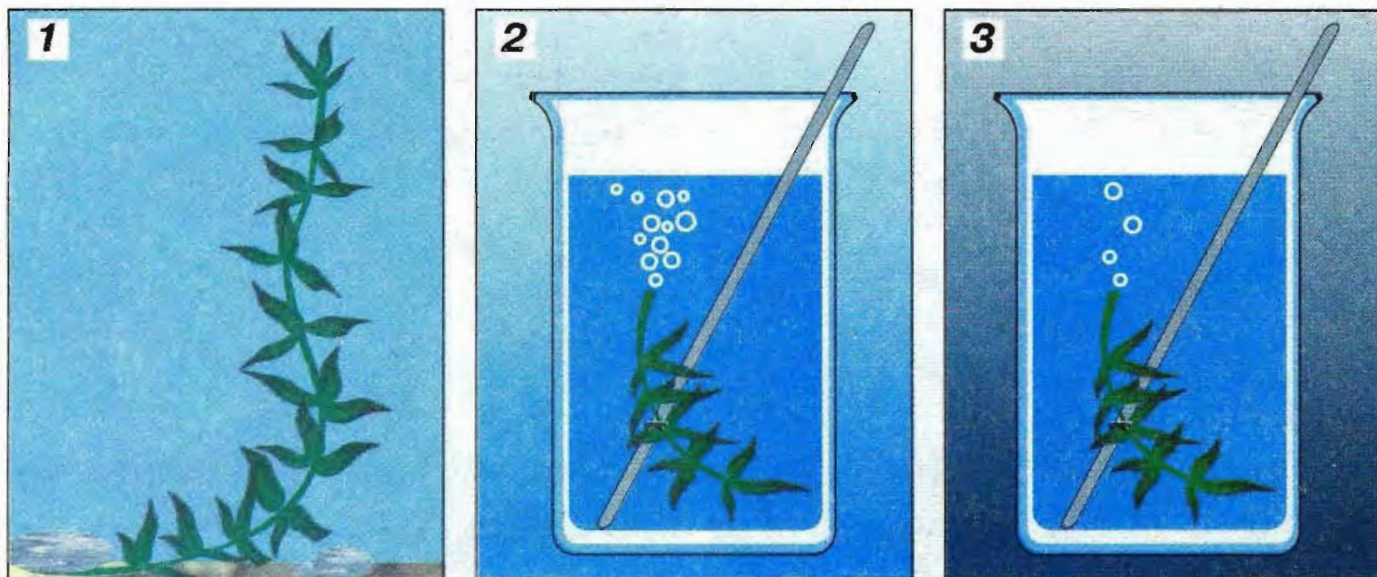
Мета: дослідити вплив світла на життєдіяльність рослин.

Прилади і матеріали: гілка елодеї довжиною 6–8 см, скляна посудина з водою (пробірка, колба або склянка), скляна паличка, нитка, термометр, секундомір.

Хід роботи

Цю роботу ви будете виконувати за допомогою вчителя.

Виміряйте температуру води і повітря — вони повинні бути однаковими. Якщо температура повітря вища за температуру води, потрібно підігріти воду.



Мал. 59. 1 — елодея; 2 — яскраве освітлення; 3 — затемнення

Свіжу зелену гілочку елодеї з непошкодженою верхівкою підріжте під водою і помістіть у скляний посуд із водою зрізаним кінцем догори (мал. 59).

Гілочку можна прив'язати (не туго) ниткою до скляної палички (трубки). Пробірку з гілочкою поставте на добре освітлене сонцем підвіконня або біля настільної електричної лампи.

Спостерігайте за пухирцями кисню, які почнуть виділятися на поверхні води зі зрізаного кінця гілочки елодеї. Порахуйте кількість пухирців, які виділилися протягом 1 хвилини, користуючись секундоміром. Зробіть три таких підрахунки з перервами тривалістю 1 хв.

Віднесіть посудину з гілочкою далі від світла або затемніть її одним-двома аркушами білого паперу. Проведіть спостереження за виділенням пухирців. Підрахуйте кількість пухирців.

Порівняйте, скільки виділилося пухирців за хвилину на яскравому та розсіяному світлі.

Зробіть висновок про вплив інтенсивності світла на життєдіяльність рослини.

Особливо цікаво виконувати практичну роботу в день зі змінною хмарністю. На яскравому сонячному світлі рослина може виділяти близько 150–200 пухирців за хвилину. Щойно сонце сховається за хмару, їх одразу стає менше — 20–30.



1. Які джерела світла ти знаєш? 2. Назви природні та штучні джерела світла. 3. Назви світлові явища. 4. Наведи приклади світлових явищ.

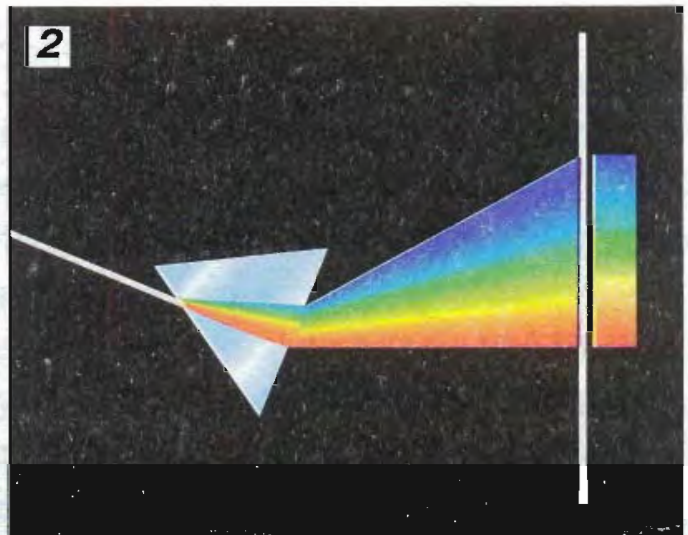
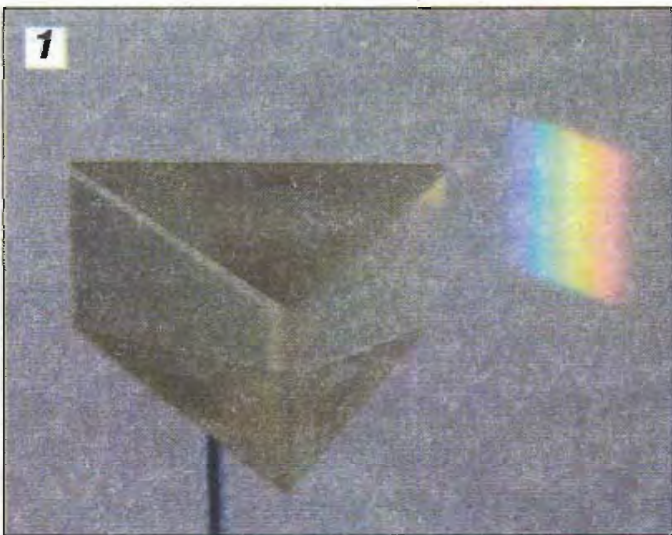
? 1. Розглянь мал. 56, 57 і поясни, чим відрізняються відбивання й заломлення світла. 2. Як утворюється тінь? 3. Наведи приклади утворення тіні в довкіллі. 4. Коли тіні від об'єктів довші — опівдні чи вранці? 5. Як практична робота доводить вплив світла на життєдіяльність рослини?



Для допитливих Про красу світу

Улянка якимось чином завжди знала, коли Лесик готувався до уроків природознавства. І зараз вона розглядала малюнки у підручнику, а потім запитала:

— Ти пам'ятаєш питання, що з'явилося у мене після уроку серед природи: «Чому квіти бувають червоні, жовті й сині?». Тоді я думала, що на червоні квіти світить червоне сонце, на жовті — жовте, на сині — синє... А як ти зараз поясниш мені, від чого залежить колір предмета?



Мал. 60. 1 — розкладання білого світла на кольори за допомогою призми;
2 — схема розкладання білого світла на кольори; 3–4 — квіти



Мал. 61. Різнобарвний світ

— На твоє запитання одержали наукову відповідь не так давно. Англійський учений Ісаак Ньютон довів, що біле світло складне. Він був спостережливим і звернув увагу ось на що. Пучок світла, який пройшов через отвір у темну кімнату і потрапив на гранчасту склянку, утворив різнобарвну смужку на стіні. Це спостереження спонукало Ньютона провести дослід. Він спрямував тоненький пучок світла на скляну призму. Коли світло пройшло через призму і потрапило на екран, на ньому з'явилася різнокольорова смужка — *спектр*.

Ньютон пояснив це тим, що при проходженні через призму біле світло розклалося на кольори: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий (*мал. 60*).

Мабуть, зараз ти згадала веселку (*мал. 61*). Виникає вона тому, що сонячне світло розкладається дощовими краплями на сім основних кольорів, а їх відтінків значно більше. Тепер ти зможеш відповісти на запитання, чому предмети довкола нас різнокольорові.

Трава зелена тому, що із семи кольорів білого світла вона відбиває зелений колір, а всі інші поглинає. Випромінювання зеленого кольору потрапляє до наших очей, і ми бачимо траву зеленою. Сині квіти відбивають синій колір, червоні — червоний. Світ різнобарвний, тому що біле світло складне (*мал. 60, 2*).

Для своїх потреб людина створила штучні джерела світла. Поглянь у вікно. Світяться вікна будинків, горять ліхтарі на вулиці (*мал. 62*), рухаються освітлені автобуси і вагони



Мал. 62. 1 — нічне місто; 2 — освітлення багаттям

метрополітену — все це стало можливим завдяки винайденню електричних джерел світла. А до відкриття електрики основним штучним джерелом світла було вогнище.

Тварини пристосувалися до сонячного світла. У тварин, які живуть у ґрунті, глибинах океанів та печерах, зір малорозвинений. Деякі тварини, наприклад, коти, кажани, сови, які ведуть активний спосіб життя в сутінках, взагалі не розрізняють кольорів.

Добре розвинений зір мають денні птахи, особливо хижі. Наприклад, сокіл бачить мишу на відстані одного кілометра. Під час далеких перельотів птахи знаходять дорогу за Сонцем і зорями. Здатність орієнтуватися у просторі за допомогою Сонця властива багатьом тваринам, наприклад, бджолам.



Домашні дослід.

Зробіть на білому папері напис червоними літерами. Подивіться на нього через червоне й синє скельця. Що ви побачите у першому й другому випадках?



1. Як утворюється зображення в оці людини? **2.** Як аргументувати твердження про те, що світло — необхідна умова життя рослин і тварин? **3.** Чому світ різнокольоровий? **4.** Що вам найбільше сподобалося в розмові Улянки та Лесика? Про що ви хочете дізнатися більше? **5.** Як розкласти біле світло на кольори?



Примножуй красу світу та бережи її!

§ 15. ЯВИЩА ПРИРОДИ

Фізичні явища. Ви ознайомилися з механічними, тепловими, електричними, магнітними та світловими явищами. Ці явища називають *фізичними*, їх вивчає наука фізика. Слово «фізика» у перекладі з грецької означає «природа». У природі можна спостерігати багато фізичних явищ (мал. 63).

Наприклад, грім — механічне явище, блискавка — електричне. Їх ми часто спостерігаємо в докiллі. Спробуймо пояснити, як утворюється блискавка у природі. Коли краплини води рухаються, утворюючи хмари, вони труться об повітря і внаслідок цього заряджаються. Одна хмара може бути заряджена позитивно, інша — негативно. Різноїменні заряди, якими наелектризовані хмари, притягуються, породжуючи блискавку. Вона супроводжується коливанням повітря. Так ми чуємо грім.



Мал. 63. Явища природи: 1 — у краплині води відбивається світ; 2 — утворення хмари; 3 — квітує навесні земля; 4 — осінь

Без світлових явищ важко уявити своє довкілля. Залежно від пори року, часу доби змінюються освітленість об'єктів навколишнього світу, його кольори.

Хімічні явища. Явища, у результаті яких із одних речовин утворюються інші, називають *хімічними явищами*, їх вивчає наука *хімія*. Вони постійно відбуваються у живій і неживій природі. Люди повсякчас використовують хімічні явища в господарській діяльності.

Явища в живій природі пов'язані з фізичними й хімічними явищами. Вони завжди супроводжують зміни в живій природі, які вивчає наука *біологія*.

Явища, що спричиняють сезонні зміни, впливають на життєдіяльність людей, тварин, рослин. Взимку ви помітите птахів, які залишаються зимувати. Не забувайте їх підгодовувати — їм нелегко очікувати весну. Чекають на весну і рослини. Зараз вони у стані зимового сну, відпочивають перед напруженою роботою, що триватиме протягом довгих весняних і літніх днів.

Листочок кожної рослини працює на довкілля — виробляє кисень та поживні речовини для рослин, тварин, людей. Удень рослини працюють, а вночі — відпочивають. Восени і взимку вони у «відпустці», а навесні та влітку кожна рослина «працює» від світанку до ночі, перетворюючи одні речовини на інші.

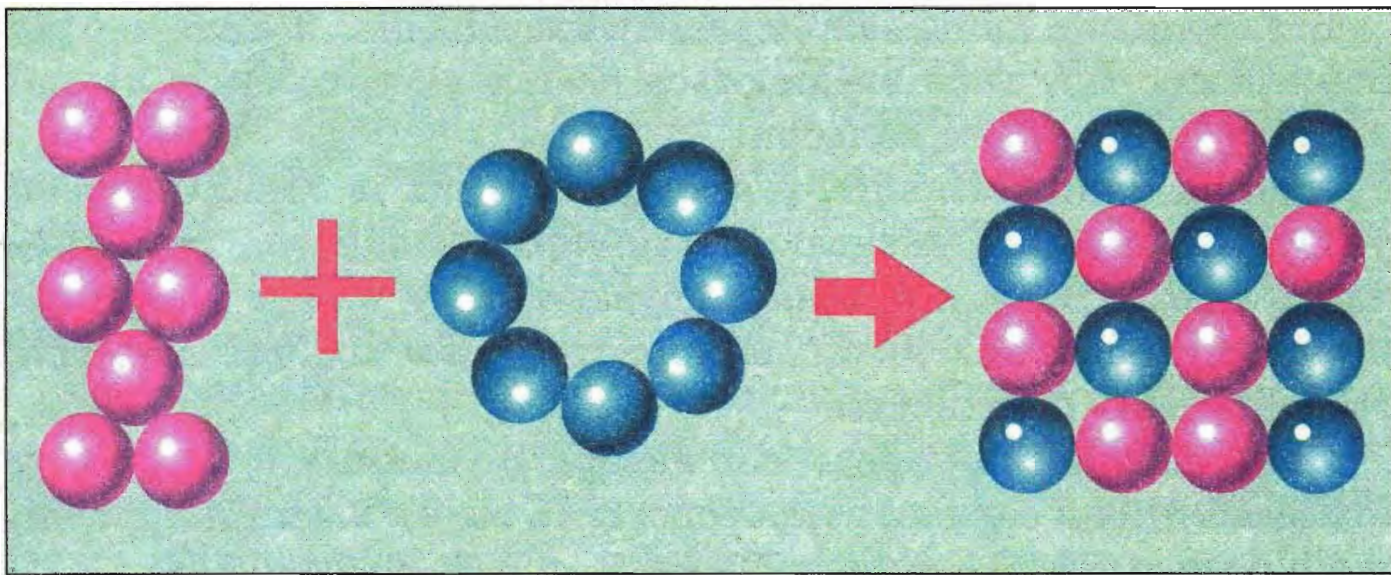
На сонці з води й вуглекислого газу зелений листок утворює складні органічні речовини і виділяє кисень. Органічні речовини — це їжа для всього живого на Землі. Усе живе дихає — поглинає з навколишнього середовища кисень, який забезпечує в організмі складні хімічні перетворення речовин.



Для допитливих

Закономірність повторюваності

Явища природи, до яких ви звикли, — сніг, дощ, туман, замерзання водойм, льодохід — пов'язані зі зміною агрегатного стану води. Вони належать до теплових явищ. Узимку випадає сніг, навесні тануть сніг, лід. Випаровується вода, утворюються хмари. Ідуть дощі — поливають рослини, щоб ці «хімічні фабрики» могли виробляти їжу й кисень для всього живого. Для кожної пори року властиві свої природні явища, пов'язані зі зміною стану води. До них пристосовуалося все живе, бо ці явища повторюються щороку.



Мал. 64. Схема утворення складної речовини з простих речовин

Усе живе в довкіллі підлягає закономірності повторюваності явищ у природі. Під час усіх перетворень речовин жодна частинка не зникає безслідно і не виникає з нічого. Усі природні явища протікають незалежно від волі людини (самочинно).



Для допитливих Про хімічні реакції

Хімічні явища ще називають хімічними реакціями. Під час деяких хімічних реакцій із простих речовин утворюються складні. Такі хімічні реакції називаються реакціями сполучення (мал. 64). Наприклад, під час горіння вугілля, нафти, **дров** утворюється вуглекислий газ із простих речовин — вуглецю і кисню.

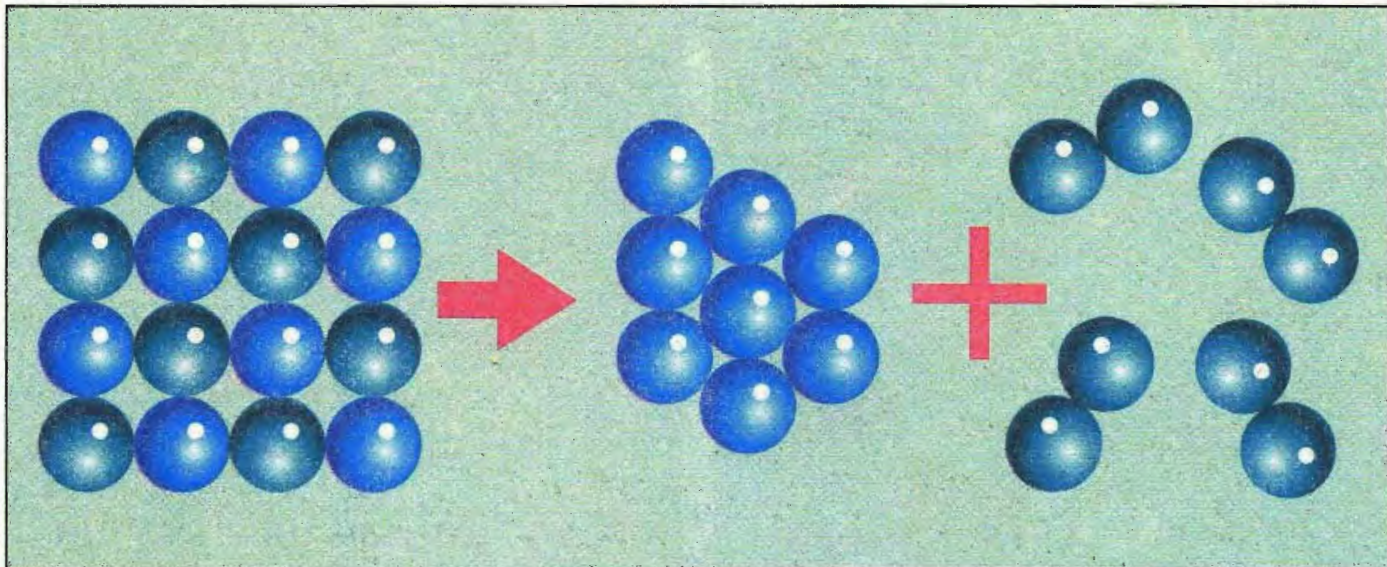
Поряд із реакціями сполучення у природі відбуваються реакції розкладу. Під час них із складних речовин утворюються прості (мал. 65). Хімічні реакції — основа життєдіяльності всіх живих організмів.



У довкіллі постійно відбуваються явища. Вони взаємопов'язані між собою і підлягають загальним закономірностям природи.



➡ **1.** Назви явища, що відбуваються в навколишньому світі. **2.** Назви серед явищ природи хімічні. **3.** Наведи приклади впливу явищ природи на людину. **4.** Яке значення явища природи мають для тварин і рослин?



Мал. 65. Схема розкладу складної речовини на прості речовини

? 1. Порівняй механічні, теплові та світлові явища, що відбуваються в довкіллі людини. 2. Які явища в довкіллі повторюються зі зміною пір року? 3. Яке значення для життя на Землі мають хімічні перетворення у природі?



1. Які явища в довкіллі можна передбачати? 2. Яку закономірність використовували наші пращури, передбачаючи стан довкілля в різні пори року? 3. Які природні явища зумовлюють життя на Землі?



1. Простежте хімічну реакцію розкладу перекису водню. Налийте в склянку 100 мл перекису водню. Відріжте від сирої картоплини скибочку і занурте в рідину. Під дією речовини, що входить до складу клітин картоплі, перекис водню буде розкладатися на воду і кисень. Ви побачите, як виділяються пухирці кисню.

2. Насипте у пластикову пляшку кілька ложок питної соди. Залийте її приблизно такою ж кількістю оцту. Відбудеться хімічна реакція з утворенням вуглекислого газу. Він не підтримує горіння. Щоб переконатися у цьому, запаліть свічку. Нахиліть пляшку, спрямувавши потік вуглекислого газу на полум'я свічки. Що спостерігаєте?

§16. СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЯВИЩАМИ ПРИРОДИ

Урок серед природи

Оберіть зручне місце для спостережень (у парку, поблизу школи, на екологічній стежині) (мал. 66).

1. Спостерігайте за тілами, що рухаються. Відносно яких тіл вони рухаються? Відносно яких — нерухомі?

2. Які звуки можна почути в довкіллі? Чим вони відрізняються? Які джерела їх походження?



Мал. 66. На уроці серед природи

3. Які природні явища ви спостерігаєте (дощ, снігопад, вітер тощо)? Як вони пов'язані з тепловими явищами?

4. Знайдіть об'єкти в довкіллі, робота яких пов'язана зі споживанням електроенергії. Навіщо використовується електроенергія?

5. Які кольори тіл переважають навколо вас? Чи змінюватимуться вони протягом року?

6. Перевірте, чи є корм у годівничках для птахів.

7. Зверніться до народних прикмет, на їх основі складіть прогноз погоди.



➔ **1.** Назви рухомі й нерухомі тіла в довкіллі. **2.** Назви теплові явища, помічені тобою на уроці. **3.** Наведи приклади звуків, почутих під час уроку. Які з них викликають приємні відчуття? Які з них тобі найбільше подобаються?

? 1. Порівняй кількість рухомих і нерухомих об'єктів, що спостерігаються в довкіллі. **2.** Які природні явища можна спостерігати в довкіллі весною? Влітку? Восени?



1. Чи можна обійтися без електроенергії? **2.** Як можна було б створити екологічно чисті джерела електроенергії? **3.** Як справджуються прогнози погоди, складені за допомогою народних прикмет? Використайте результати спостережень, отримані під час попередніх уроків серед природи, зробіть висновок про повторюваність явищ у природі.



Що тобі здається найкрасивішим у зимовому довкіллі? Спробуй це намалювати.



Вибери правильну відповідь.

1. Механічний рух — це...

- а) зміна положення одного тіла відносно іншого;
- б) летить птах;
- в) біжить людина або мчить автомобіль.

2. Звуком називають...

- а) механічні явища;
- б) коливання, що поширюються в навколишньому середовищі і сприймаються людським вухом;
- в) голос диктора.

3. Теплові явища — це...

- а) явища, під час яких тіла нагріваються або охолоджуються;
- б) явища, під час яких змінюється агрегатний стан речовин;
- в) нагрівання й охолодження, агрегатні перетворення речовин, передача теплоти від одного тіла до інших.

4. Атом складається із...

- а) ядра й електронів;
- б) позитивно зарядженого ядра, навколо якого рухаються негативно заряджені електрони.

5. Як взаємодіють електрично заряджені тіла?

- а) заряджені тіла притягуються і відштовхуються;
- б) тіла бувають заряджені позитивно і негативно;
- в) різнойменно заряджені тіла притягуються, а однойменно заряджені — відштовхуються.

6. До світлових явищ належать:

- а) прямолінійне поширення світла, утворення тіні;
- б) відбивання світла, заломлення світла;
- в) розкладання білого світла;
- г) усі перераховані явища.

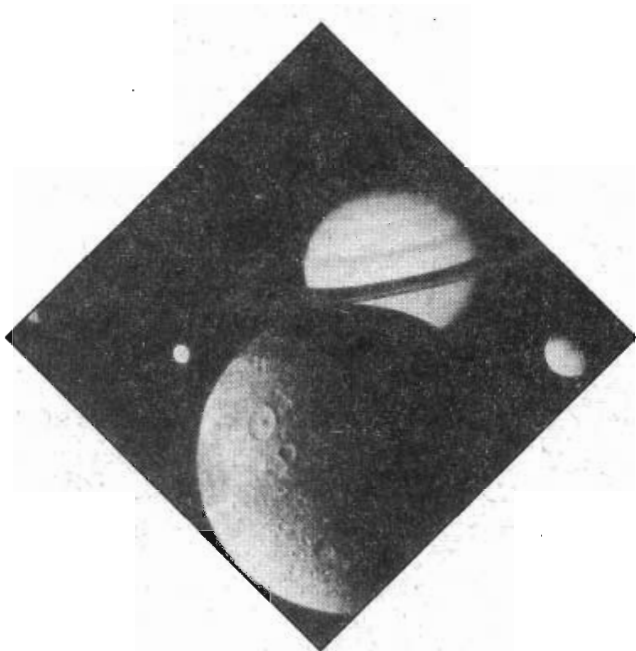


1. Огляньте виставку моделей, малюнків, виготовлених під час вивчення теми. Які з них вам найбільше сподобалися? Чому?

2. Які явища лежать в основі дії приладів — камертона, лупи, компаса?

4. Які явища природи можна найчастіше спостерігати в довкіллі?

5. Пограйте в гру «Хто засвоїв тему?». Називайте явища природи і закономірності, за допомогою яких їх можна пояснити. Виграє той, хто назве найбільше явищ і зможе їх пояснити.



Тема 3

НЕБЕСНІ ТІЛА

Розділ II

ВСЕСВІТ І ДОВКІЛЛЯ ЛЮДИНИ



*Земля — наш космічний
дім. Які космічні тіла
нас оточують, як вони
впливають на життя?
Як вивчати космос?
На ці запитання ви
знайдете відповіді,
вивчивши цю тему.*



§ 17. СОНЯЧНА СИСТЕМА У ВСЕСВІТІ

Ви, напевне, не раз чули слово «Всесвіт». Що воно означає? *Всесвіт* — це весь безмежний простір і все те, що його заповнює: *небесні тіла* (зірки, планети, метеори, комети тощо), газ, пил. Чому нас цікавить Всесвіт? У Всесвіті наш дім — Земля, одна із планет Сонячної системи.

Сонячну систему утворюють Сонце і небесні тіла, що рухаються навколо нього. До її складу входить дев'ять великих планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон (мал. 67), їхні супутники, велика кількість малих планет (астероїдів), а також комети. Кожна планета рухається навколо Сонця своїм шляхом — *орбітою*.

Сонячна система входить до зоряного скупчення. Таких скупчень у Всесвіті безліч, їх називають *галактиками* (мал. 68; 69). Нашу Галактику ще називають Молочним Шляхом (в Україні — Чумацьким Шляхом). До неї входить близько 200 мільярдів зірок.

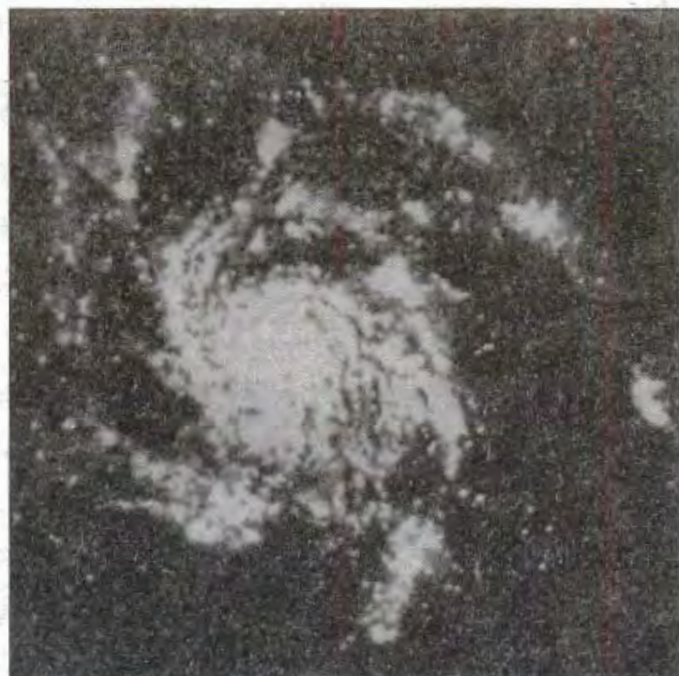
Положення Сонячної системи в Галактиці точно визначити важко, проте вчені вважають, що вона розміщена в зовнішній частині одного з велетенських рукавів Чумацького Шляху, який схожий на іншу галактику + Туманність Андромеди (мал. 68). Отже, наша планета + частина неосяжного Всесвіту, одне з численних небесних тіл (мал. 71). Вона разом з іншими планетами



Мал. 67. Схема Сонячної системи



Мал. 68. Туманність Андромеди



Мал. 69. Галактика М 101

Сонячної системи обертається навколо зірки — Сонця. А Сонце — одна з мільярдів зірок, що входять до складу нашої Галактики.

Усі планети Сонячної системи значно менші за Сонце (мал. 70). Вони світять відбитим сонячним світлом, зокрема Земля (мал. 71). Планети можна поділити на дві групи: *планети земної групи* і *планети-гіганти*.

До земної групи належать ближчі до Сонця планети: Меркурій, Венера, Земля, Марс. Для них характерні відносно малі розміри, велика густина, порівняно невелика швидкість обертання, незначна кількість супутників. Земля має лише один супутник — Місяць, а Марс — два. До цієї групи можна віднести також найвіддаленішу планету — Плутон. Вона порівняно мало вивчена, але за розмірами наближається до планет земної групи.

Планети-гіганти віддалені від Сонця, мають великі розміри та, порівняно з планетами земної групи, малу густину речовини. До цієї групи належать Юпітер, Сатурн, Нептун, Уран. Юпітер має 16 супутників, Сатурн — 17.

Усі небесні тіла в космічному просторі взаємодіють між собою. Цю взаємодію називають *всесвітнім тяжінням*.

Знання явищ природи допомагає зрозуміти, що відбувається у Всесвіті. Можливо, ви бачили, як падає «зірка». Вона з'являється несподівано, потім миттєво зникає. Ці «зірки», падаючи, залишають за собою слід, що світиться. Насправді падають не зірки, а невеликі космічні тіла: піщинки, каміння, брили.



Мал. 70. Порівняльні розміри Сонця і планет



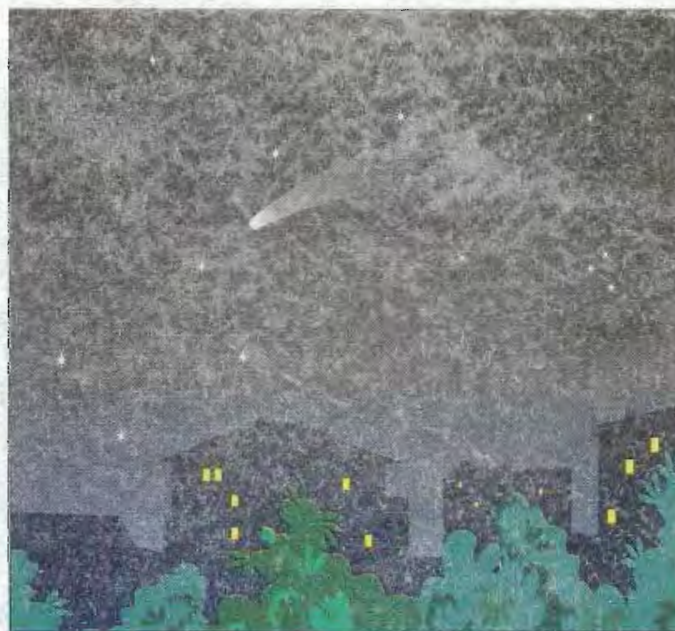
Мал. 71. Вигляд Землі з космічного простору

Якщо таке космічне тіло влітає у повітряну оболонку Землі, то внаслідок тертя об повітря воно розігрівається й найчастіше згорає, залишаючи метеорний слід. Рідко можна побачити явище, яке називають *метеорним дощем* (мал. 72). Космічне тіло, що досягло поверхні Землі, називають *метеоритом*.

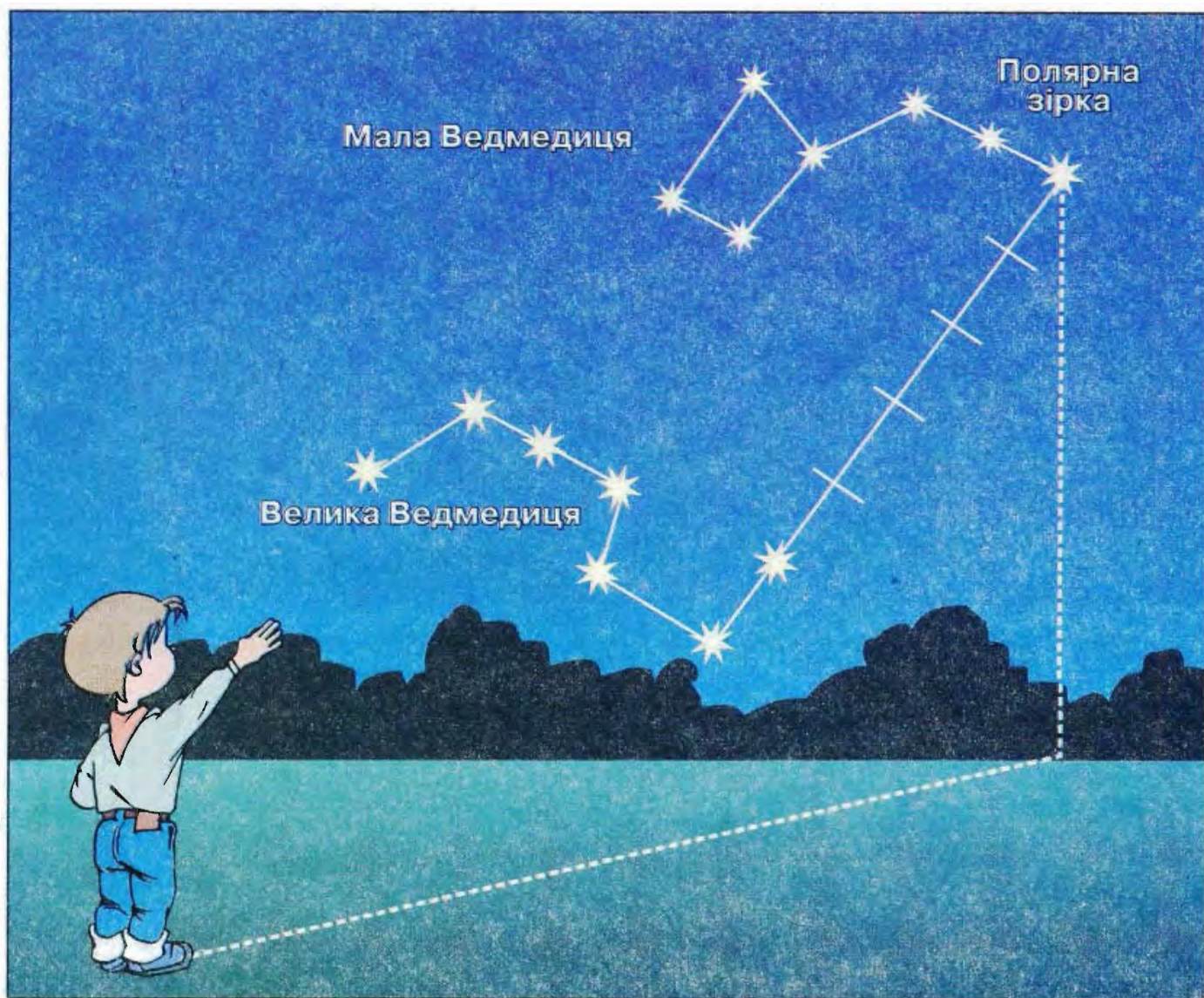
Іноді на небі можна спостерігати комети (мал. 73). Більшість комет рухається навколо Сонця по витягнутих орбітах. Комети належать до малих тіл Сонячної системи, які складаються з льоду, твердих газів, космічного пилу. При наближенні до Сонця гази з поверхні комети випаровуються. З них утворюються



Мал. 72. Метеорний дощ



Мал. 73. Комета



Мал. 74. Орієнтування за Поллярною зіркою

голова і хвіст велетенських розмірів, що світяться відбитим сонячним світлом. Астрономам відомі комети, які через певні проміжки часу з'являються на небосхилі. Вони стають меншими і з часом розпадаються.

Люди не завжди мали таке уявлення про Всесвіт. Ще дві тисячі років тому вони вважали, що в центрі Всесвіту міститься Земля, а Сонце, Місяць, зірки та інші небесні тіла рухаються навколо неї. Та і як було думати інакше? Адже ми спостерігаємо, як щодня Сонце, Місяць, зорі сходять і заходять, тобто рухаються над нерухомою Землею. Однак, якби ми потрапили на Місяць, то побачили б, як сходить і заходить Земля та рухаються інші небесні тіла, а Місяць здавався б нам нерухомим.

Першим висловив сумнів щодо обертання небесних тіл навколо Землі польський учений Микола Коперник (1473—1543). До речі, серед його вчителів був видатний український учений, математик і астроном Юрій Дрогобич.



Для допитливих Зоряне небо

Дивлячись на небо, ми бачимо космічне оточення Землі. Удень на небі володарює Сонце — найближча до Землі зірка. На нічному небі можна побачити багатьох «сусідів» нашої планети. Найближчими з них є Місяць — супутник Землі — та сусідні із Землею планети — Марс і Венера. Венера на небосхилі з'являється в деякі місяці як вранішня зоря, у деякі — як вечірня.

Якщо спостерігати за нічним небом у Північній півкулі, то неозброєним оком можна нарахувати близько 3 000 зірок. Відстані до зірок (порівняно із земними відстанями чи відстанями до планет) дуже великі. Наприклад, відстань до найближчих зірок така велика, що світло від них прямує до нас понад чотири роки. Від Полярної зорі світло доходить майже за 400 років.

Придивляючись до всіяного зорями небосхилу, люди поступово навчилися виділяти на ньому окремі групи найяскравіших зірок — *сузір'я*.

Одне з найпомітніших сузір'їв на небосхилі Північної півкулі — Велика Ведмедиця. В Україні його називають Великим Возом. Як знайти Велику Ведмедицю і Малу Ведмедицю, повинен знати кожен, бо з їх допомогою можна відшукати Полярну зірку (*мал. 74*).

Люди давали сузір'ям різні назви, які із сивої давнини збереглися й донині. Багато назв пов'язані з грецькою міфологією, легендами. Наприклад, сузір'я Оріона, Персея (*мал. 75*).



Сонце, великі і малі планети, їх супутники та інші космічні тіла, що рухаються навколо Сонця, утворюють Сонячну систему. Небесні тіла є складовими галактик. Всесвіт складається з величезної кількості галактик. На зоряному небі виділяють певні групи зірок — сузір'я.



✎ **1.** Які небесні тіла ти знаєш? **2.** Які небесні тіла входять до складу Сонячної системи? **3.** Назви планети Сонячної системи у порядку збільшення їх відстані від Сонця (*мал. 67*). **4.** До складу якого космічного утворення входить Сонячна система?

? **1.** Що таке сузір'я? Назви відомі тобі сузір'я. **2.** Порівняй зорі, планети, комети. Чим відрізняються ці небесні тіла? **3.** Охарактеризуй розташування Землі в Сонячній системі.



Мал. 75. Сузір'я в зимовому небі над територією України



Домашні спостереження.

1. Вийдіть зоряного вечора на подвір'я. Знайдіть на небі сузір'я Великої Ведмедиці. Запам'ятайте розташування Великої та Малої Ведмедиць відносно горизонту. Подивіться, яке положення щодо горизонту вони займуть через годину.
2. Виберіть у південній частині неба якусь яскраву зірку, розташовану не дуже високо над горизонтом. Станьте так, щоб вона була закрита, наприклад, стовбуром дерева. Почекайте 3–5 хвилин. Ви побачите, що зірка з'явиться з-за стовбура.
3. Спостерігаючи за Венерою, визначте, у яку пору року її видно як вранішню зорю, а в яку — як вечірню.
4. Змодельюйте обертання Місяця навколо Землі й доведіть, що Місяць повернутий до Землі одним і тим самим боком.



Намалюй Землю у Всесвіті. Якщо є можливість, скористайся комп'ютером.

§ 18. ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМОСУ

Небесні тіла й космічні явища вивчає наука *астрономія*. Пізнаючи Всесвіт, людина прагне довідатися про будову світу та своє місце в ньому. Нині вчені досліджують небесні тіла і явища за допомогою різноманітних телескопів (мал. 76) у спеціально обладнаних спорудах — *обсерваторіях* (мал. 77).

Люди давно мріяли піднятися в небо, навіть сузір'я називали іменами мешканців Землі. Таке прагнення відображено в численних науково-фантастичних творах. Ви, напевне, читали книжку Жуля Верна «Із Землі на Місяць» та інші подібні твори.

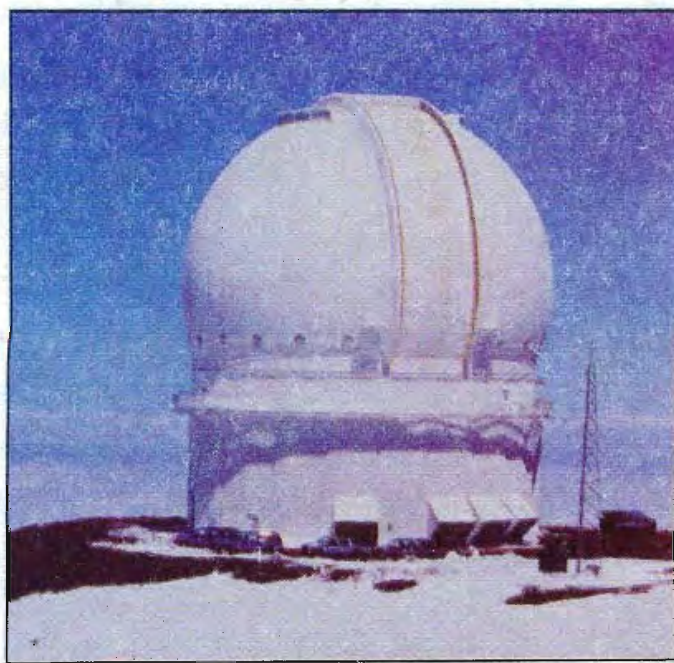
Можливість космічних польотів обґрунтував видатний учений Костянтин Ціолковський (1857—1935). Він запропонував схеми космічних кораблів, пояснив доцільність створення в навколоземному просторі проміжних станцій для польотів на інші тіла Сонячної системи. Багато важливих ідей у галузі космонавтики висловив уродженець Полтавщини Юрій Кондратюк (1897—1941).

Ви вже знаєте, що Земля притягує до себе всі тіла. І якщо, наприклад, випустити з гармати снаряд, то він упаде на землю. Але якщо снарядові надати швидкості близько 8 км/с, то він не впаде на земну поверхню, а обертатиметься навколо Землі, тобто перетвориться на її штучний супутник. Таку швидкість називають *першою космічною швидкістю*. Рухаючись із другою космічною швидкістю (близько 11 км/с), тіло долає силу тяжіння Землі і стає супутником Сонця — штучною планетою.

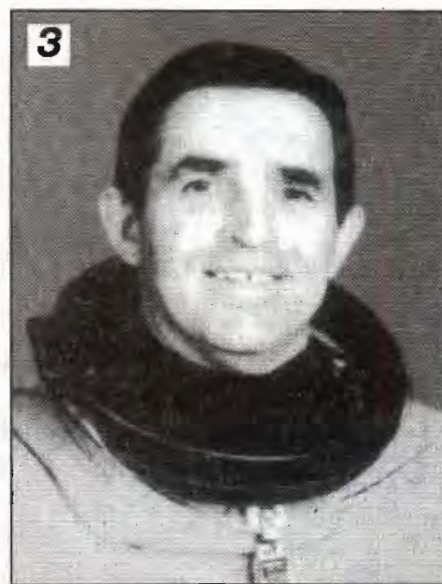
Уперше в історії людства штучний супутник Землі було запущено в СРСР 4 жовтня 1957 р. З цієї знаменної дати розпочалося освоєння космосу. Станція «Луна-2» 14 вересня 1959 р. уперше досягла поверхні Місяця. Ці польоти були здійснені за допомогою ракет, сконструйованих під керівництвом Сергія Корольова (1906—1966), який народився і навчався в Україні.



Мал. 76. Телескоп



Мал. 77. Обсерваторія



Мал. 78. 1 — Юрій Кондратюк; 2 — Юрій Гагарін; 3 — Леонід Каденюк

Згодом штучні супутники Землі та космічні станції запускали такі країни, як США, Франція, Японія, Китай, Індія, Німеччина.

У наш час кількість запущених космічних апаратів сягла кількох тисяч. Вони різні за конструкцією та призначенням — стежать за погодою, фотографують ділянки земної поверхні, слугують для телевізійного і телефонного зв'язку, використовуються для вивчення природних ресурсів Землі.

Уперше корабель із людиною на борту піднявся в космос 12 квітня 1961 р. Першим Землю з космосу побачив Юрій Гагарін (1934—1968). Ось як він описав побачене: «Чітко розрізнялись гірські хребти, великі озера. Найкрасивішим видовищем був горизонт — пофарбована всіма кольорами веселки смуга, яка відокремлює Землю від чорного неба. Була помітна опуклість, кулястість Землі. Здавалось, вона вся огорнута ореолом ніжно-блакитного кольору, який із блакитного, синього і фіолетового переходить у синювато-чорний...».

Перший вихід у відкритий космічний простір здійснив у 1965 р. пілот-космонавт Олексій Леонов. А 16 липня 1969 р. американські астронавти на космічному кораблі «Аполлон-11» уперше висадилися на поверхню Місяця.

Згодом були запущені автоматичні міжпланетні станції до інших планет Сонячної системи: Венери, Марса, Юпітера тощо. Запущена 2 березня 1972 р. до планети Юпітер американська автоматична станція «Піонер-10» пролетіла поряд із планетою, передала на Землю інформацію і покинула межі Сонячної системи.

У космосі вже побували астронавти багатьох країн (мал. 79). Першим космонавтом незалежної України став Леонід Каденюк.

У листопаді—грудні 1997 р. було реалізовано спільний українсько-американський проект. На навколоземну орбіту піднявся американський космічний корабель багаторазового використання «Колумбія». Серед астронавтів, які виконували космічну програму, був і наш співвітчизник Л. Каденюк.

Наша планета — перлина в космічному просторі. Астронавти розповідають, що коли спостерігати її з космосу, то блакитне небо і білі хмари Землі створюють незрівнянну красу.



В освоєнні космічного простору значна роль належить українським ученим.

Штучні супутники Землі — це тіла, що обертаються навколо Землі завдяки тому, що вони досягли першої космічної швидкості — близько 8 км/с.

Земля з космосу здається блакитною кулею.



➔ **1.** Яких учених, котрі зробили значний внесок у дослідження космосу, ти знаєш? **2.** Назви відомі тобі досягнення в освоєнні космосу. **3.** Який внесок українських учених в освоєння космосу? **4.** Які космічні чинники впливають на життя на Землі?

? 1. Що таке штучний супутник Землі? За яких умов він може перетворитися на супутник Сонця? **2.** Якими пристроями користуються при освоєнні космосу? Розкажи про них.



Мал. 79. 1 — космічні апарати; 2 — людина в космосі



1. Для чого проводять безпосередні (за участю людини) дослідження космосу? 2. Що ви знаєте про людей, які побували в космічному просторі? 3. Що б ви хотіли досліджувати в космосі?



Для допитливих Про сім'ю Сонця

Улянка прочитала назву параграфу «Дослідження космосу» і сказала:

— Тепер ти багато знаєш про космічне довкілля Землі. Розкажи мені про сім'ю Сонця.

— Я не все знаю про Сонце і його оточення. Мабуть, усього не знає ніхто. Мені відомо ось що.

Меркурій — найближча до Сонця планета. Вона трохи більша за наш Місяць.

Венера — дуже яскраве небесне світило. Її поверхню важко вивчати, бо вона захищена густими білими хмарами.

Земля — поки що єдина відома планета, на якій є вода і життя. Земля розташована на такій відстані від Сонця, що її нагрівання сонячним випромінюванням сприяє життєдіяльності організмів, а вода на Землі існує у твердому, рідкому і газоподібному стані. Маса нашої планети така, що здатна утримувати навколо себе повітря. Земля має достатні розміри, щоб на ній жили різноманітні організми.

Марс інколи називають червоною планетою. Мабуть, його поверхня складається з породи червоного кольору.

Між орбітами *Марса* і *Юпітера* є багато астероїдів — кам'янистих тіл, що обертаються навколо Сонця.

Юпітер і *Сатурн* не мають твердої поверхні. Навколо Сатурна є величезні кільця з каміння і льоду. Крім того, у нього багато супутників.

Уран і *Нептун* складаються з газів. Вони знаходяться так далеко від Сонця, що на них темно і холодно.

А планета *Плутон* була відкрита останньою. Її виявили лише 1930 року.



Змоделюй (можна на комп'ютері) «сім'ю» Сонця. Це допоможе тобі зрозуміти будову Сонячної системи.



Вивчай досягнення науковців в освоєнні космосу. Можливо, ти продовжиш їх справу.

§ 19. СОНЦЕ

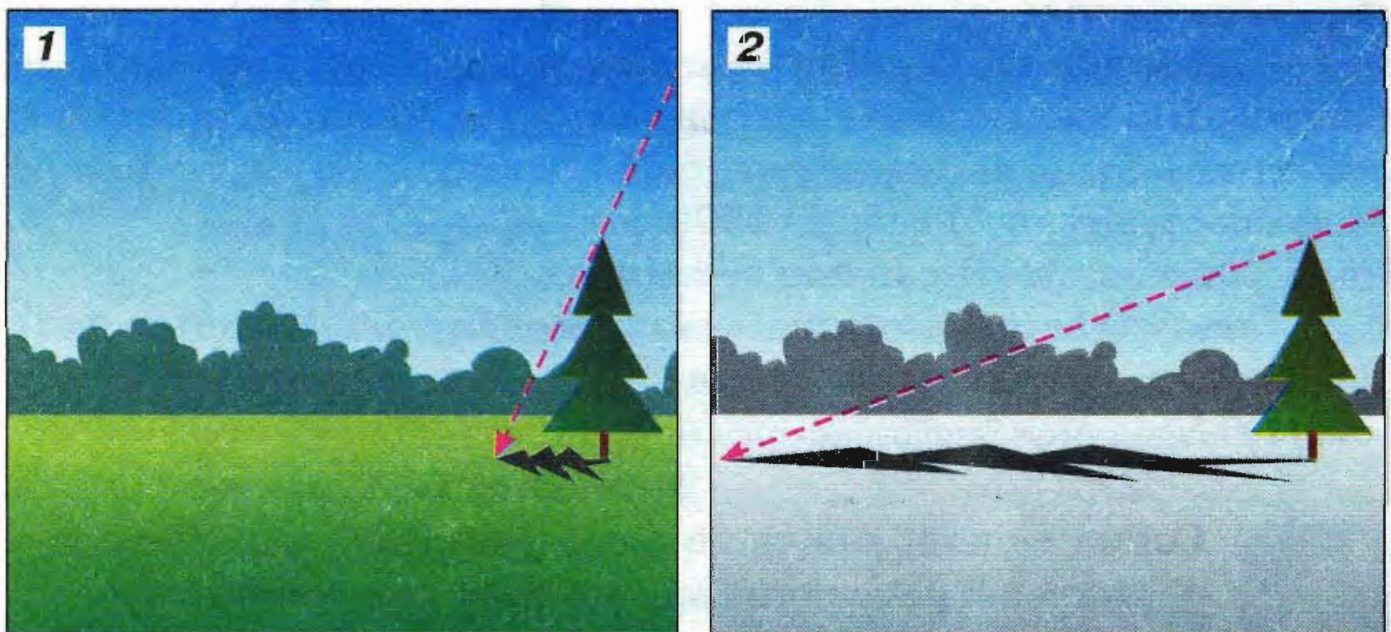
Сонце — найбільш близьке і помітне світило нашого космічного довкілля.

Сонце — це зірка, яка розміщена найближче до Землі, центральне тіло нашої планетної системи. У ньому зосереджено 99,87 % усієї маси Сонячної системи.

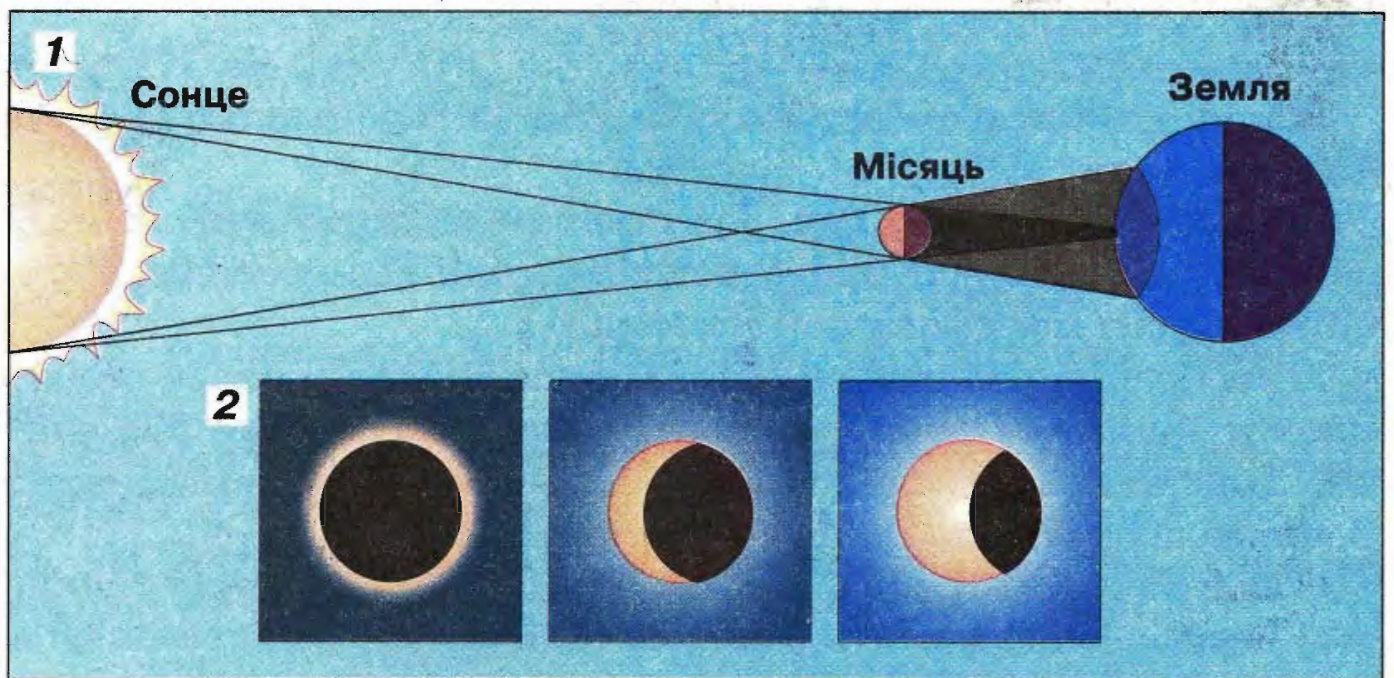
Маса Сонця приблизно в 332 000 разів більша від маси Землі. Сила тяжіння до Сонця — основна сила, що зумовлює рух планет. Відстань від Землі до Сонця — 150 мільйонів кілометрів. Сонячне проміння долає її за 8 хвилин.

Сонце обертається навколо своєї осі. Напрямок цього руху такий, як і Землі. Сонце має дуже високу температуру і випромінює в навколишнє середовище величезну кількість тепла і світла.

За добу поверхня Землі отримує від Сонця більше теплоти, ніж її могло б дати все пальне, спалене людством за 1000 років із розрахунку теперішніх річних витрат. Проте ця гігантська енергія становить усього лише одну двомільярдну частку всієї кількості енергії, що випромінює Сонце. Воно посилає в космос своє тепло і світло вже кілька мільярдів років. Значну частину фантастично великої кількості енергії Сонця затримує земна атмосфера, проте немало цієї енергії доходить і до поверхні Землі. Сонячні промені нагрівають земну поверхню в різних її точках і в різні пори року чи дня неоднаково. Кількість одержуваної окремими ділянками Землі сонячної енергії залежить насамперед від кута падіння сонячних променів. Із зростанням кута падіння



Мал. 80. Улітку опівдні (1) кут падіння сонячних променів на земну поверхню більший, ніж опівдні взимку (2)



Мал. 81. 1 — схема затемнення Сонця; 2 — затемнення Сонця

променів збільшується й кількість сонячної енергії, що припадає на одиницю площі поверхні (мал. 80).

Уранці або увечері, коли сонце стоїть низько над горизонтом, поверхня Землі нагрівається менше, ніж опівдні. Ви це знаєте з власного досвіду: літнього дня опівдні жарко, а зранку і ввечері — прохолодно.



Для допитливих Про затемнення Сонця

— Ми зможемо цього року спостерігати затемнення Сонця? — запитала Улянка.

— Найбільш видовищне — повне затемнення Сонця. Це — досить рідкісне явище, — сказав Лесик. — Цього року в нашій місцевості воно не передбачається. Останній раз його можна було спостерігати 11 серпня 1999 року.

— Чому настають сонячні затемнення?

— Сонячне затемнення відбувається тоді, коли Місяць займає положення між Сонцем і Землею. Він і закриває світло Сонця (мал. 81).



Сонце — найближча до нас зірка. Вона складається з розжареної речовини і випромінює в космічний простір величезну кількість теплоти і світла. Сонце — джерело світла й тепла на Землі.



Мал. 82. Поверхня Сонця



Мал. 83. Видима півкуля Місяця



➡ **1.** Що являє собою Сонце (мал. 82)? **2.** Доведи, що Сонце — джерело тепла і світла на Землі. **3.** Яка відстань від Землі до Сонця? **4.** Чому Земля не покидає свою орбіту?

? 1. Чому відбувається затемнення Сонця? **2.** За мал. 70 порівняй розміри Сонця і планет.



1. Чому в різні пори року, у різний час доби Сонце по-різному освітлює земну поверхню? Використайте мал. 80. **2.** Чи можна сказати, що коли ми гріємося біля багаття або грубки, у якій горить кам'яне вугілля, то користуємося енергією Сонця? **3.** Чи можете ви запропонувати обладнання для спостереження неповного сонячного затемнення?



1. Поставте на підвіконня, освітлене сонцем, склянку з водою. Виміряйте температуру води. Через 45 хвилин удруге виміряйте температуру води в склянці. Чи залишилася вона такою самою? Чому вода нагрілася?

2. Спостерігайте за кімнатною рослиною на підвіконні (геранню, традесканцією). Уранці розташуйте посудину з рослиною так, щоб листки і квітки були повернуті до вас. Яке положення листків і квіток ця рослина буде мати опівдні наступного дня? Чому рослина повертає листки і квітки до світла?



Ніколи не дивіться прямо на Сонце — його яскраве світло шкідливе для очей.

Місяць (*мал. 83*) — природний супутник Землі. Це — найближче до Землі велике небесне тіло. Середня відстань його від Землі дорівнює 384 400 км. За розмірами Місяць менший від Землі у 4 рази.

Маса Місяця у 81 раз менша за масу Землі. Місяць здійснює один оберт навколо Землі за 29,5 земних діб. За цей же час він обертається навколо своєї осі — місячна доба триває чотири тижні. Тому Місяць завжди повернутий до Землі одним і тим же боком. Місяць суттєво впливає на Землю: уповільнює її обертання навколо своєї осі, зумовлює припливи і відпливи.

Місяць світить відбитим сонячним світлом. Залежно від того, як розташовані Місяць і Земля, Місяць видно або повністю, або лише певну його частину. Протягом одного оберту навколо Землі ми бачимо Місяць у різних фазах: новий, молодий, повний, старий Місяць (*мал. 84*).

На поверхні Місяця помітні численні кратери (*мал. 85, 1*). Темні ділянки місячної поверхні називають морями. Це — величезні западини, але води у них немає. Найбільші з них — Море Дощів, Море Ясності, Море Спокою. Розмір Моря Дощів у поперечнику сягає 1 100 км. Світлі ділянки на поверхні Місяця називають материками. Порівняно з морями вони більш нерівні.

Зворотний бік Місяця вперше сфотографувала і передала зображення на Землю автоматична станція «Луна-3» 1959 року. Згодом зворотний бік Місяця не раз фотографували американські автоматичні станції «Рейнджер». Загалом зворотний бік Місяця має таку ж поверхню, як і видимий, тільки морів там менше і вони не такі великі (*мал. 85, 2*).

Дослідження Місяця показали, що на ньому немає атмосфери. Місяць має недостатню масу, щоб утримати атмосферу. Через те, що Місяць не має атмосфери, яка б захищала його поверхню від сонячних променів і не давала б їй швидко охолоджуватися вночі, на Місяці спостерігаються великі перепади температури впродовж місячної доби. Протягом місячного дня, який становить приблизно 14,5 земних діб, температура поверхні Місяця сягає близько 130 °С, а під час місячної ночі вона знижується до – 170 °С.



Для допитливих Про вигляд Місяця

— Ми бачимо Місяць різним. Чому його зовнішній вигляд змінюється? — запитала Улянка в Лесика.

— Під час руху Місяця навколо Землі Сонце по-різному освітлює його поверхню, яку ми бачимо. Різний вигляд Місяця називають *фазами* (мал. 84). Коли Сонце освітлює бік Місяця, протилежний до Землі, його майже не видно (мал. 84, 1). У цей час настає новий Місяць.

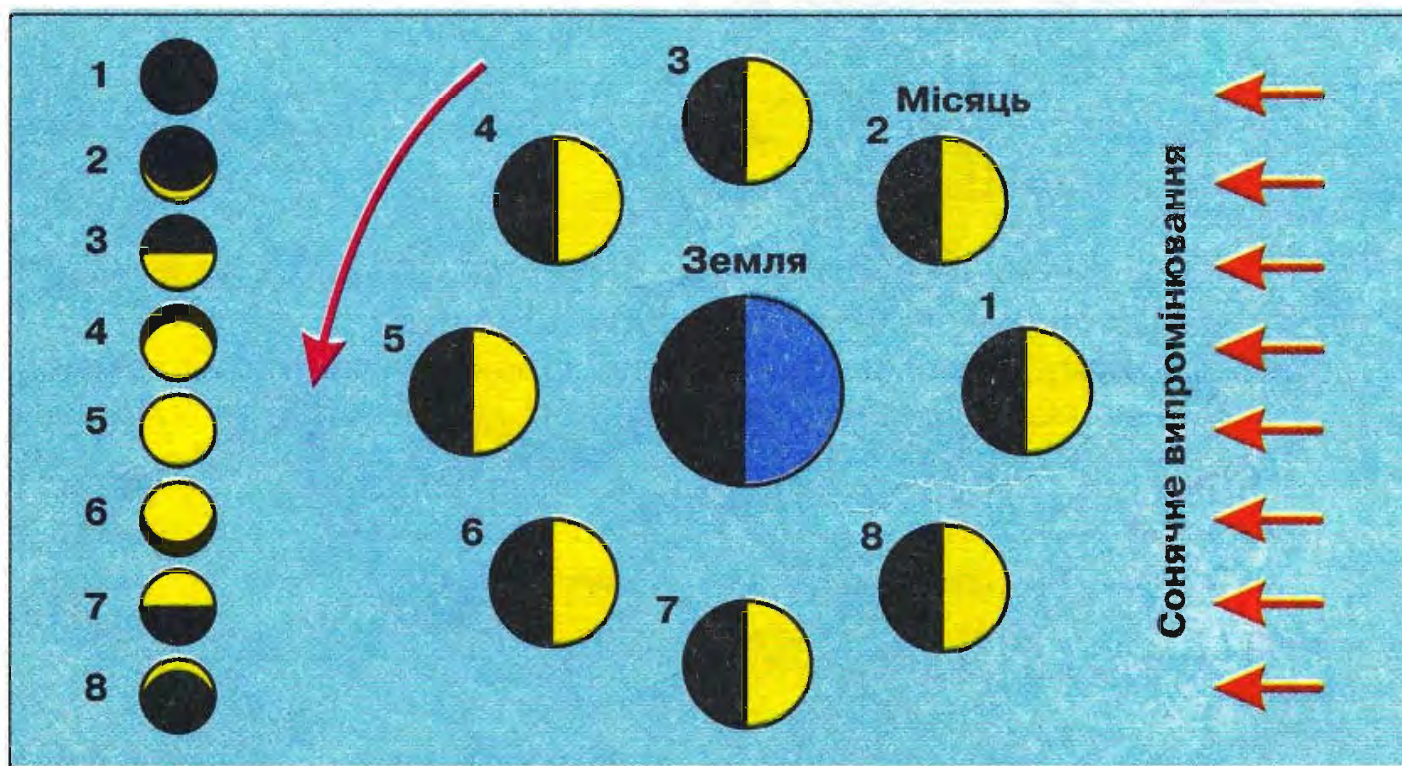
Наступні два тижні нам видно дедалі більшу освітлену частину Місяця під час його руху навколо Землі (мал. 84, 2, 3, 4). Ми бачимо молодий Місяць.

Наступна фаза — повний Місяць. Коли Місяць знаходиться на половині шляху навколо Землі, то світиться вся його видима поверхня (мал. 84, 5).

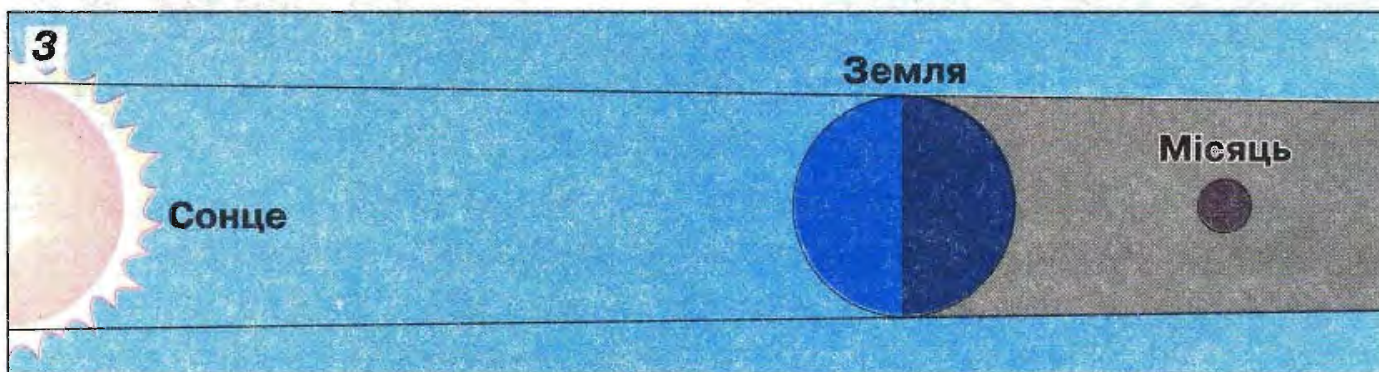
Після цього протягом двох тижнів видно дедалі менш освітлену частину Місяця. Ми бачимо старий Місяць (мал. 84, 6, 7, 8).

Коли Місяць потрапляє в область земної тіні, настає його затемнення (мал. 85, 3). Якби у цей час на Місяці знаходився космонавт, то він побачив би затемнення Сонця Землею.

Місячні затемнення відбуваються тільки під час повного Місяця, коли він перебуває у протистоянні із Сонцем. Оскільки



Мал. 84. Схема зміни фаз Місяця



Мал. 85. 1 — кратери на поверхні Місяця; 2 — фрагмент поверхні зворотного боку Місяця; 3 — схема затемнення Місяця

під час затемнення Місяць не освітлюється Сонцем, то він здається темним, звідки б ми на нього не дивилися. Тому місячне затемнення видно однаково на всій земній півкулі, повернутій до Місяця. Для всіх точок на поверхні Землі воно починається й закінчується в один і той же час.



Місяць — супутник Землі, найближче до Землі велике космічне тіло.



➔ **1.** Які розміри має Місяць? **2.** На якій відстані від Землі знаходиться Місяць? **3.** Як змінюються фази Місяця?

? **1.** Чому буває молодий, повний, старий Місяць? **2.** Як довести, що час обертання Місяця навколо осі дорівнює часові обертання його навколо Землі? **3.** Чому Місяць тримається біля Землі? **4.** Чому відбуваються затемнення Місяця?



1. Чому на поверхню Місяця не можна висаджуватися без скафандрів? **2.** Чи можна на Місяці спілкуватися за допомогою звуку? **3.** Яким чином Місяць впливає на Землю?



У якій послідовності змінюються фази Місяця? Змоделюй зміну фаз Місяця (можна на комп'ютері).

Земля — одне з безлічі космічних тіл, третя від Сонця планета Сонячної системи.

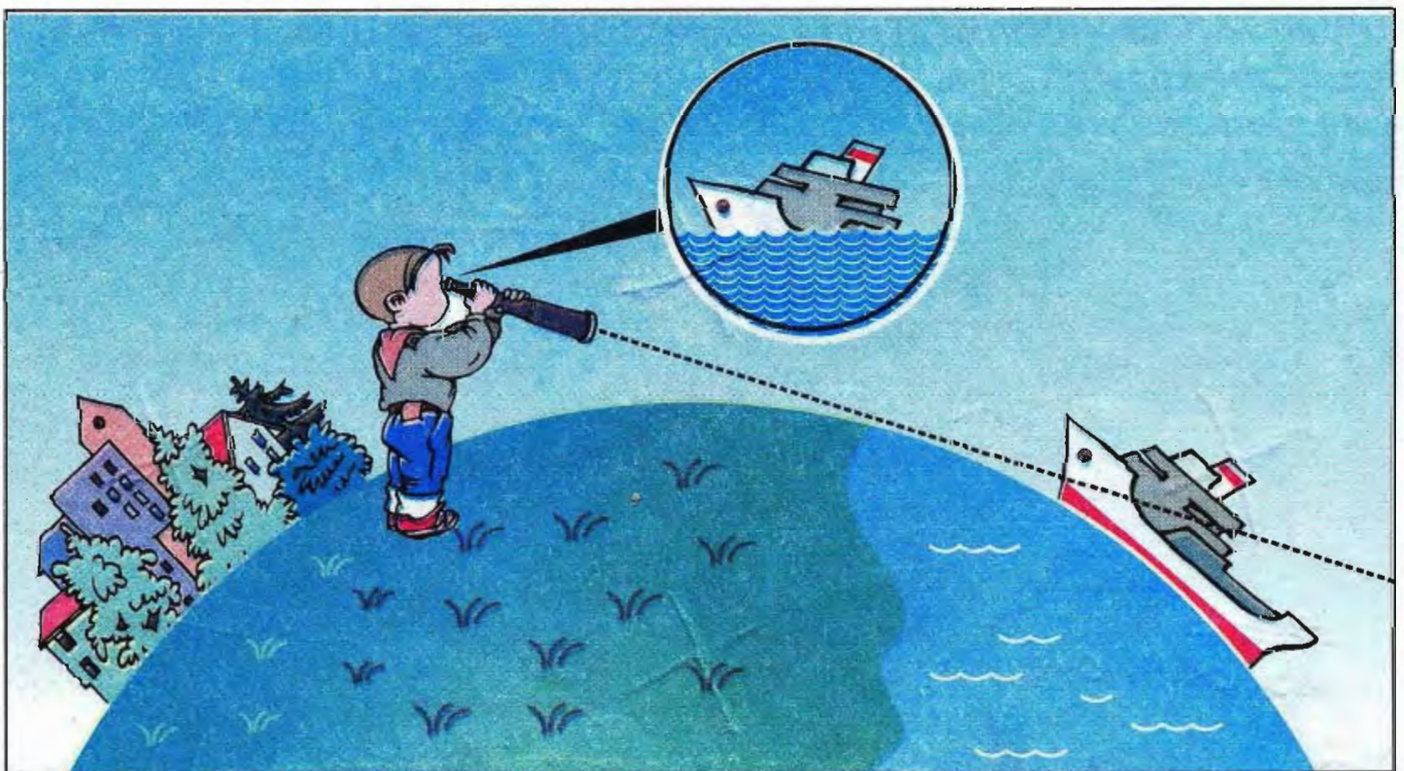
Уже в стародавні часи люди здогадувалися, що Земля має форму кулі. Перше відоме вимірювання розмірів Землі було проведене давньогрецьким ученим Ератосфеном приблизно 2 200 років тому. Земна куля в окружності становить близько 40 000 км по екватору.

Доказами кулястості Землі є видима поступова поява корабля, починаючи з верхньої його частини, при наближенні (мал. 86); наявність круглої тіні на Сонці та Місяці під час їх затемнення, колоподібність горизонту тощо.

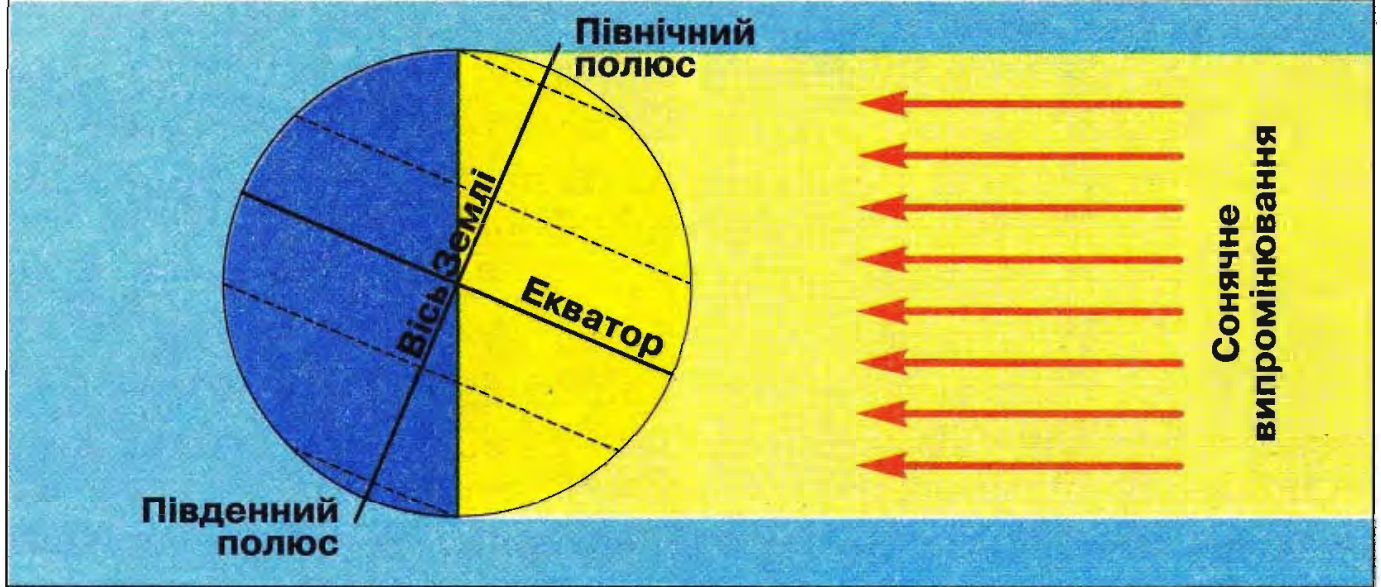
Упродовж останніх десятиріч для вивчення форми Землі успішно використовують штучні супутники.

Як і кожне космічне тіло, наша планета рухається в космічному просторі. Земля обертається навколо своєї осі й навколо Сонця. Вісь Землі — це уявна лінія, що проходить через центр Землі і в Північній півкулі спрямована на Полярну зірку. Розгляньте глобус — модель земної кулі (мал. 89, 1).

Знайдіть на ньому *полюси* (крізь них проходить вісь обертання глобуса) та *екватор* — уявну лінію, що ділить Землю на Північну і Південну півкулі.



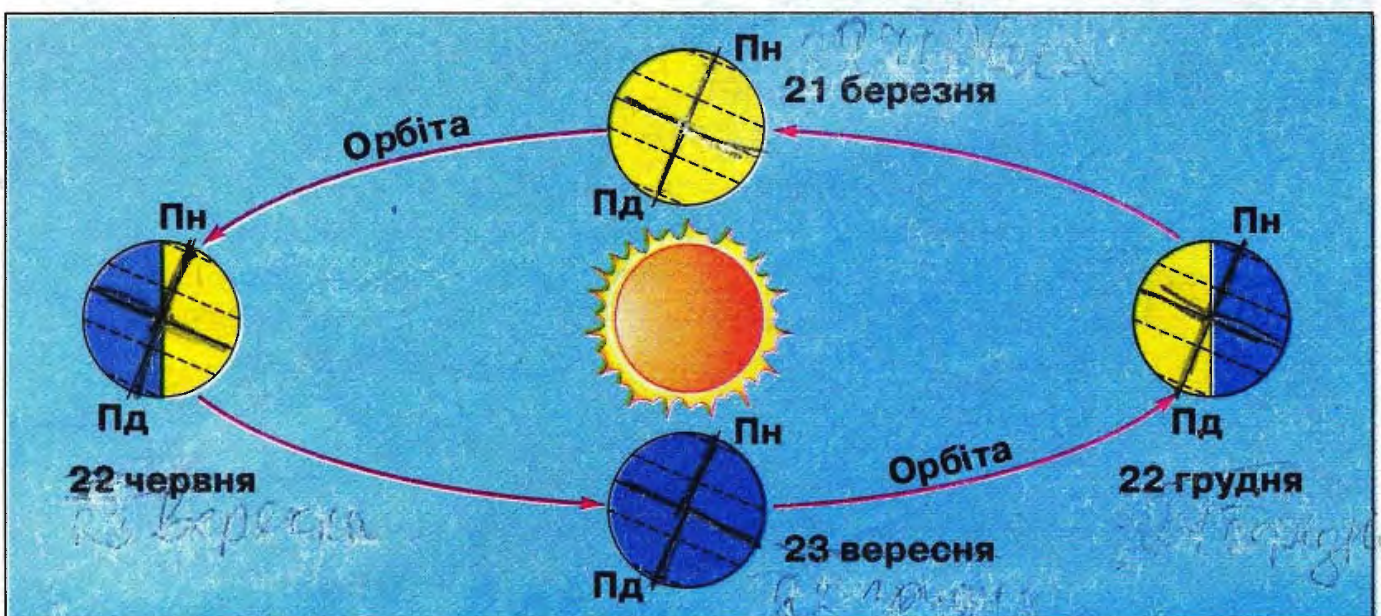
Мал. 86. Доказ кулястості Землі



Мал. 87. Схема освітленості земної поверхні ополудні 22 червня

Ми не помічаємо того, що Земля обертається, оскільки обертаємося разом із нею, як і все, що розташоване на земній поверхні (моря, океани, ліси, гори, будівлі тощо). Обертається навіть повітря, яке оточує Землю. Нам здається, що Сонце, Місяць, зірки рухаються по небу зі сходу на захід, але насправді це Земля обертається навколо своєї осі із заходу на схід. Сонячні промені одночасно освітлюють тільки один її бік (мал. 87).

На тій частині Землі, куди потрапляє сонячне світло, — день, а там, куди воно не потрапляє, — ніч. Тільки поблизу полюсів немає звичайного поділу часу на дні і ночі, адже там близько півроку Сонце не опускається за горизонт і таку ж кількість часу не сходить.



Мал. 88. Річний рух Землі навколо Сонця

Один повний оберт навколо своєї осі Земля робить за 24 години. Цей проміжок часу називають *добою*. За світлу частину доби (день) Сонце ніби описує дугу над поверхнею Землі. Вранці й увечері його промені ледь ковзають по поверхні Землі, а опівдні вони падають на земну поверхню під найбільшим кутом до неї.

Земля рухається не тільки навколо своєї осі, а й навколо Сонця (*мал. 88*).

Один повний оберт навколо Сонця Земля робить приблизно за 365 діб і 6 годин. Шлях, який Земля проходить, обертаючись навколо Сонця, називають її *орбітою*. Швидкість руху Землі становить приблизно 30 км/с. Саме за такої швидкості вона утримується силою тяжіння до Сонця. Якби швидкість Землі зменшилася, то вона почала б падати на Сонце. А в разі збільшення її швидкості Сонце не втримало б Землю.

Розгляньте, як нахилена вісь обертання глобуса до площини стола (*мал. 89, 1*). Аналогічно вісь Землі нахилена до площини її обертання навколо Сонця. Незмінність нахилу осі під час обертання Землі навколо Сонця зумовлює зміну кількості сонячної енергії, що надходить до різних ділянок земної поверхні протягом року. Це зумовлює зміну пір року (*мал. 88*). Якби земна вісь не була нахилена до площини обертання Землі навколо Сонця, то не було б ні літа, ні осені, ні зими, ні весни. Тривалість дня і ночі в нашій місцевості була б однаковою впродовж усього року. Не існувало б того розмаїття живої природи, до якого ми звикли і якому ніколи не перестанемо радіти й дивуватися.



Земля має форму кулі. Земля обертається навколо своєї осі й навколо Сонця. Зміна пір року зумовлена обертанням Землі навколо Сонця.

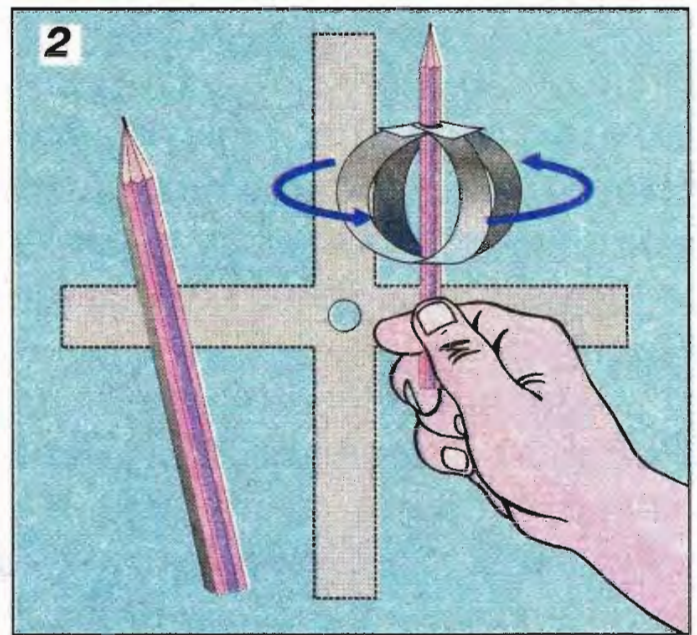
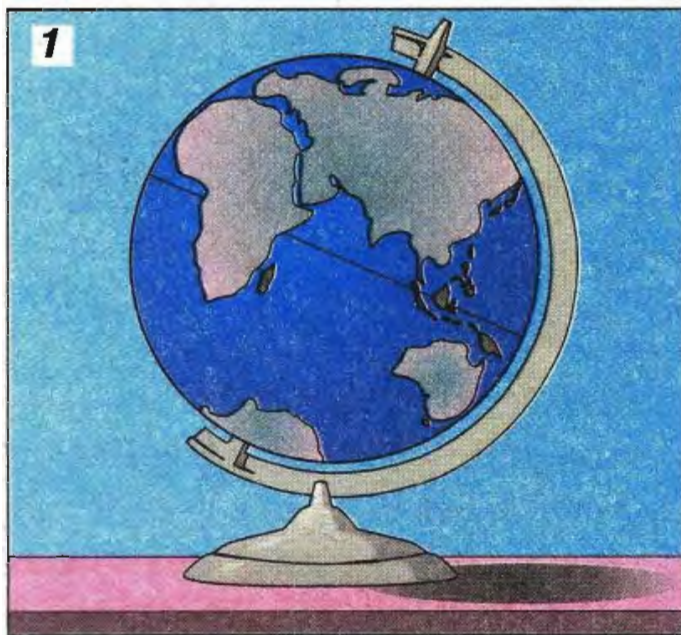


➡ 1. Яку форму має Земля? 2. Які є докази кулястої форми Землі? 3. Які розміри Землі? 4. Як рухається Сонце по небосхилу протягом дня?

? 1. Чи можна довести, що Земля обертається навколо Сонця? 2. Поясни, як змінюється освітленість півкуль Землі впродовж року (*мал. 88*). 3. Яка тривалість року? 4. Наведи приклади застосування людиною знань про рух Землі навколо Сонця.



1. Як живі організми пристосувалися до обертання Землі навколо своєї осі та навколо Сонця? 2. Назвіть дні сонцестояння, весняного й осіннього рівнодення. 3. За *мал. 88* визначте, яка пора року у Північній півкулі в кожному положенні Землі. Аргументуйте свою думку. 4. Чому необхідно знати народні прикмети?



Мал. 89. 1 — глобус; 2 — спостерігаємо форму Землі на моделі



Модель форми Землі.

Візьміть дві смужки цупкого паперу шириною 3 см, довжиною 40 см, склейте з них 2 кола. Проколіть дірочку в колах і просуньте крізь неї олівець, як показано на малюнку. Повертайте олівець у руках. Верхня і нижня частини кіл сплющуються, а середня — роздувається. Наша Земля — не зовсім куля. Біля полюсів вона сплюснена. Це — один із доказів обертання Землі навколо своєї осі.



Для допитливих

Про мудрість пращурів

Улянка роздивилася *мал. 88* у підручнику і сказала:

— Цей малюнок я покажу бабусі. Крім того, з його допомогою спробую перевірити народний календар.

— Ти маєш слушну думку, — сказав Лесик. — Я вважаю, що люди, які в давнину складали народний календар, уміли спостерігати за зміною висоти Сонця над горизонтом протягом року, за тим, як тривалість дня впливає на довкілля.

На *мал. 88* зображено чотири положення Землі у визначні дні, що зумовлено рухом Землі навколо Сонця.

22 червня — день літнього сонцестояння. У цей день у Північній півкулі висота Сонця ополудні над горизонтом найвища і тривалість дня найдовша. Це — *день літнього сонцестояння*.

22 грудня — висота Сонця ополудні у Північній півкулі найменша і день найкоротший. Це — *день зимового сонцестояння*.

Після 22 грудня тривалість ночі зменшується, а дня — збільшується. Тривалість дня і ночі однакова 21 березня. Це — *день весняного рівнодення*.

23 вересня тривалість дня теж дорівнює тривалості ночі. Це — *день осіннього рівнодення*. Після 23 вересня ночі у Північній півкулі стають довшими, ніж дні.

— А тепер я тобі розкажу про народний календар. У ньому є чотири визначні свята. Кожне з них припадає на певну пору року. Взимку — це Різдво, а влітку — Івана Купала. Думаю, ці свята пов'язані із зимовим і літнім сонцестоянням.

— Так, — погодився Лесик. — Із весняним рівноденням пов'язане визначне весняне свято — Великдень. Його святкують у першу неділю, що випадає після 21 березня і настання повного Місяця. З осіннім рівноденням пов'язане велике осіннє свято Здвиження, його святкують 27 вересня. У народному календарі ці визначні свята поділяють рік на чотири частини. А на *мал. 88* рік поділений на чотири частини відповідними положеннями Землі на її шляху під час руху навколо Сонця.

— Схоже, що в давнину люди знали про рух Землі навколо Сонця.

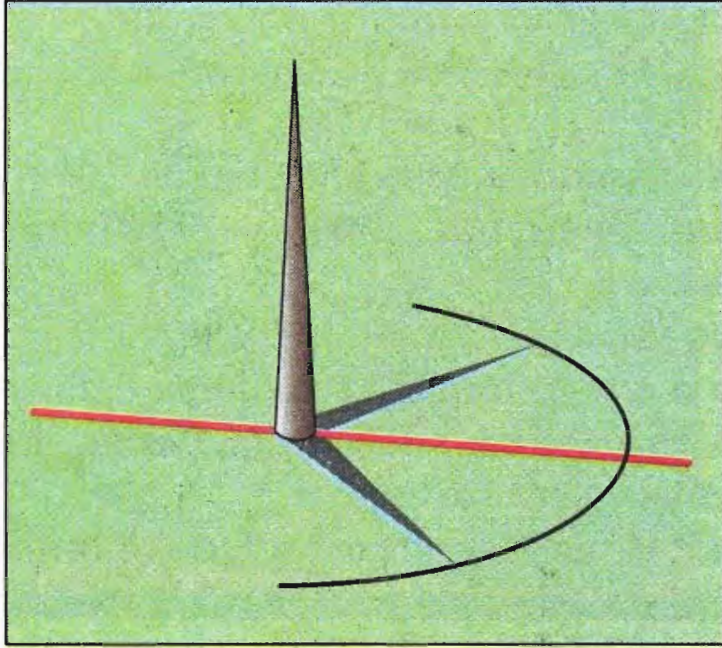
— Люди були спостережливими. Вони помічали, як відповідно до пори року періодично змінюються тривалість дня й ночі, освітленість, температура повітря в довкіллі, життєдіяльність рослин і тварин. Повторюється певна погода. Ця спостережливість була необхідною для вчасного початку сільськогосподарських робіт і збирання врожаю. Ще у давнину люди усвідомлювали повторюваність процесів у природі, хоч, напевно, і не здогадувалися про їх зв'язок із обертанням Землі навколо Сонця, — зробив висновок Лесик.

§22. ОРІЄНТУВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ

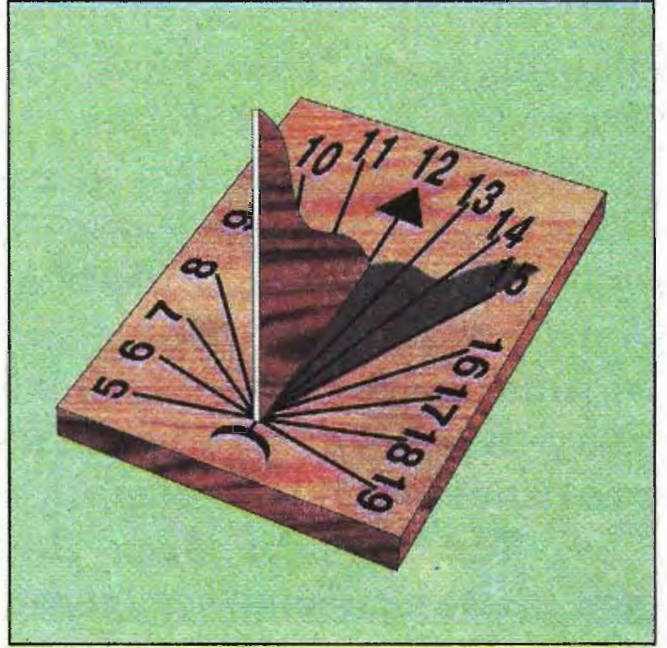
Урок серед природи

Кожна людина повинна добре знати навколишню місцевість. Уявіть собі, що ви заблукали у полі чи лісі. Як діяти далі? Той, хто вміє орієнтуватися на місцевості, завжди знайде вихід.

Орієнтуватися — це значить уміти визначати сторони горизонту і своє положення на місцевості відносно сторін горизонту і навколишніх предметів. У давні часи люди орієнтувалися за Сонцем.



Мал. 90. Гномон



Мал. 91. Сонячний годинник

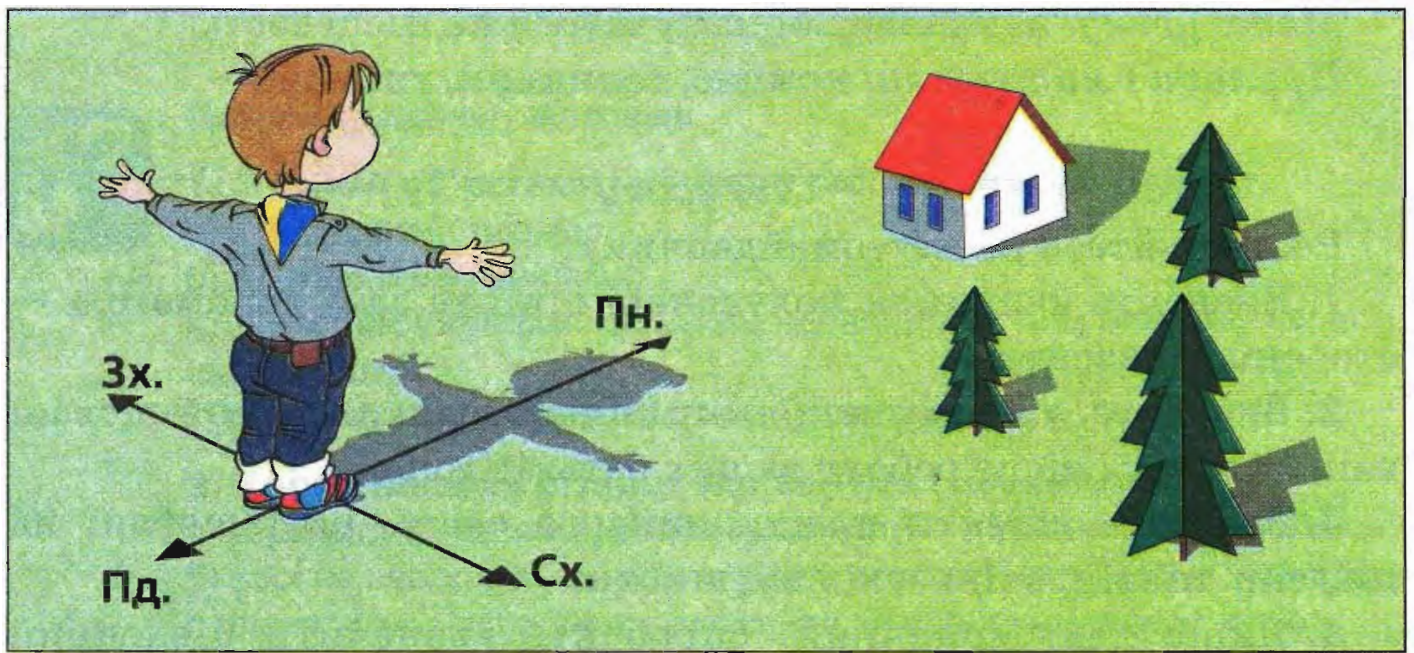
Сонячного дня кожен предмет має тінь. Її довжина залежить від висоти Сонця над горизонтом. Сходить Сонце, і з'являються спрямовані на захід довгі тіні від дерев, будинків, стовпів. Сонце підіймається вище, і тіні стають коротшими. Після полудня тіні знову довшають. Перед заходом Сонця вони падають у східному напрямку. Усе це — наслідок того, що Земля обертається із заходу на схід.

Щоб стежити за рухом Сонця, у давнину люди користувалися простими пристроями — гномоном і сонячним годинником («гномон» грецькою мовою — «показник», «стрілка»). Ці прилади (мал. 90, 91) може виготовити кожен із вас.

Гномоном може бути будь-який кілок, поставлений вертикально. За допомогою нього можна визначити напрямок «південь — північ», а також полудень. У певній місцевості полудень визначається за найкоротшою тінню гномона. Її напрям указує на північ (мал. 90).

Щоб визначити напрямок полуденної лінії, необхідно розпочати спостереження за тінню гномона приблизно за 2 години до полудня. Треба позначити 2–3 точки, що відповідають кінцям тіні гномона за 2 години до полудня і через 2 години після полудня. З'єднавши ці точки дугою і поділивши її навпіл, сполучимо точку, у якій розміщений гномон, із точкою поділу. Це і буде напрямок полуденної лінії. Уздовж неї простягатиметься тінь гномона, коли Сонце буде в найвищій точці над горизонтом.

Гномон можна встановити на подвір'ї, у кімнаті або біля школи. Полуденну лінію на землі позначають, наприклад, камінчиками.



Мал. 92. Визначення сторін горизонту за Сонцем

За допомогою неї можна орієнтуватися за сторонами горизонту — визначати напрямок на північ, схід, південь, захід. Сторона горизонту, куди падає тінь від гномона у полудень, — північ. Якщо стати обличчям на північ, то праворуч буде схід, позаду — південь, а ліворуч — захід (мал. 92).

Сонячний годинник також можна виготовити власноруч. Роблять підставку — циферблат розміром 25х25 см. У центрі її розміщують стержень довжиною 10 см. Навколо центра проводять коло діаметром 10 см і на ньому позначають положення тіні через кожну годину від сходу до заходу Сонця. Стрілки сонячного годинника «малює» Сонце.

У сонячний день для орієнтування зручно і доцільно скористатися звичайним наручним годинником зі стрілками. Розташуйте його так, щоб стрілка, яка показує години, була спрямована на Сонце. Кут між стрілкою годинника і цифрою «12» в зимовий час або цифрою «1» в літній час поділіть лінією навпіл. Ця лінія і відповідатиме полуденній лінії. Її кінець, направлений від вас, вказуватиме на південь.

Найбільш зручним і точним є спосіб орієнтування за допомогою компаса. Його стрілки завжди зорієнтовані за напрямком «північ — південь». Цей прилад дає змогу визначити основні (північ, південь, захід, схід) та проміжні (північний захід, південний схід тощо) сторони горизонту.

Якщо немає компаса і день похмурий, можна орієнтуватися за місцевими ознаками. Уночі можна орієнтуватися за зорями (мал. 74).

Мета уроку: навчитися орієнтуватися на місцевості.

Прилади і матеріали: компас, годинник, гномон.

Хід уроку

Розташуйтеся на метеомайданчику.

1. Визначте напрямок полуденної лінії та за її допомогою — сторони горизонту.
2. Визначте, у якому напрямку (відносно школи) розташовані ваш будинок, місце роботи ваших батьків тощо.
3. Знайдіть об'єкти навколишнього світу, розташовані на південь, північ, схід, захід від школи.
4. Якщо день сонячний, спробуйте визначити південний напрямок за допомогою годинника, гномона.
5. Визначте південний і північний напрямок за допомогою компаса. Чи збігається напрямок із полуденною лінією?
6. Відомо, що на стовбурах окремо розташованих дерев моху більше з північного боку, крона дерев густіша з південного, мурашники розташовуються біля стовбурів із південного боку. Якщо є можливість, перевірте ці місцеві ознаки.
7. Назвіть основні і проміжні сторони горизонту, вкажіть їх на малюнку, де зображено розташування вашого будинку відносно школи.
8. Зверніться до народних прикмет.



➡ 1. Які сторони горизонту ти знаєш? 2. Назви прилади, за допомогою яких можна орієнтуватися на місцевості. 3. Як визначити північний напрямок у сонячний день? 4. Як визначити північний напрямок за розташуванням зір?

? 1. Як виготовити сонячний годинник? 2. Який спосіб визначення сторін горизонту, на твою думку, найбільш надійний? 3. Як визначити напрямок «північ — південь» за місцевими ознаками?



Як народні прикмети пов'язані із закономірністю повторюваності? Наведіть приклади.



Намалюй або за допомогою комп'ютера змодельуй розташування свого будинку відносно сторін горизонту.



Вивчай місцеві ознаки орієнтування на місцевості і навчайся ними користуватися. У них відбито спостережливість і знання твоїх пращурів.



Вибери правильну відповідь.

1. З якими об'єктами пов'язані твої знання про Всесвіт:

- а) з небесними тілами;
- б) з небесними явищами;
- в) зі спостереженнями за рухом небесних тіл та їх впливом на явища в довкіллі;
- г) потрібно об'єднати всі варіанти відповідей.

2. У чому полягає різниця між зорями і планетами:

- а) зорі світять власним світлом, а планети — відбитим світлом Сонця;
- б) зорі на небосхилі займають певне положення відносно інших зір, а планети змінюють своє положення на небосхилі відносно зір;
- в) обидва варіанти відповідей треба об'єднати.

3. Чи змінює своє положення на небосхилі Полярна зірка?

- а) Полярна зірка не змінює свого положення на небосхилі;
- б) Полярна зірка рухається по небосхилу, як і решта зір і сузір'їв.



1. Огляньте виставку малюнків, моделей, фотографій, створених під час вивчення теми. Визначте кращі роботи.

2. Охарактеризуйте Землю як планету. Вкажіть космічні чинники життя на Землі. Яке значення Сонця для життя на Землі?

3. Які явища в довкіллі, що повторюються через певні проміжки часу, ви знаєте? Чим пояснюється повторюваність явищ природи?

4. Про які найважливіші дослідження космосу ви знаєте? Які пристрої використовуються для вивчення космосу?

5. Пограйте в гру «Збираюся полетіти в космос». Що потрібно взяти із собою? Які знання про космос, про своє довкілля будуть потрібні? Виграє той, чий «багаж» здаватиметься більшості учнів найдоцільнішим.



Доповни схему (мал. 93) текстом і малюнками. Якщо є можливість, змодельуй на комп'ютері свої знання про дослідження космосу.



Мал. 93. Схема взаємозв'язку знань про дослідження космосу

Тема 4

УМОВИ ЖИТТЯ НА ПЛАНЕТІ ЗЕМЛЯ



Ви хочете знати, від яких чинників залежить життя на Землі і як зберегти своє довкілля? Намагайтеся пояснити все, що стосується умов життя і його різноманітності.



§23. ЧИННИКИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ

Земля — поки що єдина планета, на якій є життя. На жодній із планет Сонячної системи воно не виявлене. Тож можна стверджувати, що на планеті Земля існують унікальні для космосу умови, які забезпечують існування життя. Виділяють дві групи чинників, що забезпечують життя на Землі: *космічні й земні*.

До космічних чинників належать:

— відстань від Землі до Сонця, якою зумовлена не досить велика й не надто мала кількість енергії, що надходить до нашої планети від найближчої зірки — Сонця. На планетах — сусідах Землі — існування життя не доведено;

— розміри і маса Землі такі, що дозволяють утримувати повітряну оболонку (атмосферу);

— площа поверхні Землі достатня, щоб забезпечити розмаїття життя.

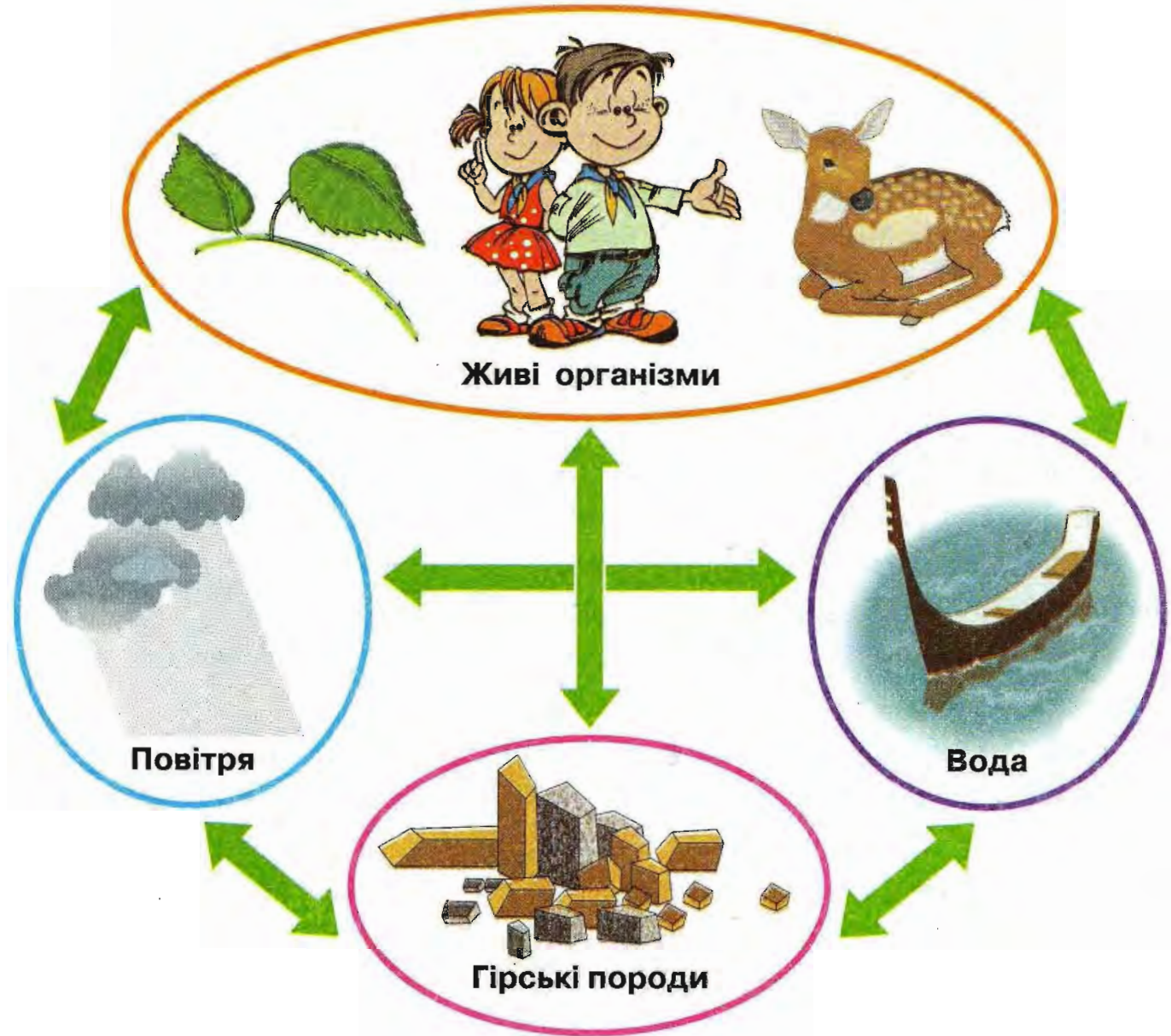
До земних чинників, що забезпечують існування життя, необхідно віднести природні компоненти неживої природи: воду, повітря, гірські породи. У Світовому океані зосереджений величезний об'єм води. Саме океан накопичує тепло, що надходить від Сонця, і повільно віддає його атмосфері, перешкоджаючи різким коливанням її температури.

Існуючий тиск повітря на земну поверхню зумовлює наявність води в рідкому стані. Якби атмосферний тиск був значно меншим, то вся б вода випарувалася.

Компонентами, або складовими частинами неживої природи, є земні тіла, речовина яких перебуває у певному агрегатному стані: вода — здебільшого в рідкому; повітря — у газоподібному; гірські породи — переважно у твердому. Уся вода на Землі утворює *гідросферу*, повітря — *атмосферу*; гірські породи — *літосферу*.

Без води, повітря й гірських порід неможливе існування живого. Так, вода є речовиною, що забезпечує протікання таких процесів життєдіяльності, як перенесення поживних речовин у живих організмах. Цю функцію вода виконує завдяки своїм властивостям текучості й здатності розчиняти інші речовини.

Повітря містить кисень, необхідний для дихання, і вуглекислий газ, потрібний рослинам для утворення органічних речовин.



Мал. 94. Схема взаємозв'язків компонентів природи

Мінерали, які переважно в складі розчинів проникають у тіло організмів, є «будівельним матеріалом» для формування їх органів. Мінерали — це складові частини гірських порід, що утворюють літосферу. Верхній родючий шар літосфери називають *грунтом*.

У наступних параграфах теми ви вивчите природні компоненти неживої природи на прикладі свого рідного краю — області, району та місцевості.

У 6 класі ви будете вивчати курс фізичної географії, з якого дізнаєтесь про загальні закономірності існування літосфери, гідросфери й атмосфери Землі, їх вплив на різноманітність життя та його поширення.

Усі компоненти природи, що зумовлюють життя, тісно пов'язані між собою. Люди, рослини і тварини не можуть

існувати без сонячного тепла і світла, води, повітря, різноманітних мінералів. Завдяки сонячній енергії відбувається кругообіг води, перемішування повітряних мас.

Завдяки життєдіяльності рослин у повітрі підтримується необхідна для життя кількість кисню. Внаслідок життєдіяльності тварин, діяльності людини у повітря виділяється вуглекислий газ, потрібний рослинам для створення поживних речовин, які так необхідні всім мешканцям Землі. Отже, живі організми також підтримують життя на Землі.

Усі компоненти природи взаємопов'язані, впливають один на одного (мал. 94). Людина має дбати про те, щоб своєю діяльністю не порушити зв'язки між компонентами природи, не погіршити умови життя на Землі.



До чинників життя на Землі належать сонячне тепло і світло, наявність води, повітря, гірських порід, зміни температури, при яких функціонують живі організми.



➔ **1.** Назви космічні чинники життя на Землі. **2.** Назви земні чинники життя. **3.** У якому агрегатному стані перебуває переважна кількість води на Землі? **4.** У якому агрегатному стані перебувають речовини, що входять до складу повітря?

? 1. Яка властивість води дає змогу рослинам отримувати з ґрунту необхідні їм хімічні елементи? **2.** Яка властивість води зменшує перепади температури при переході від однієї пори року до наступної? Наведи приклади. **3.** Чому для забезпечення життя на Землі агрегатний стан речовин, із яких складається повітря, має бути газоподібним?



1. За мал. 94 спробуйте пояснити взаємозв'язки природних складових у середовищі життя людини. **2.** У яких агрегатних станах перебуває речовина в середовищі життя людини? **3.** Як умови життя на Землі пов'язані з атмосферним тиском? **4.** Як людина може підтримувати умови життя на Землі?



Змоделюй взаємозв'язок чинників життя в довкіллі (якщо можливо, використай комп'ютер).



Вивчай прояви чинників життя на Землі. Дбай про збереження умов життя на планеті.

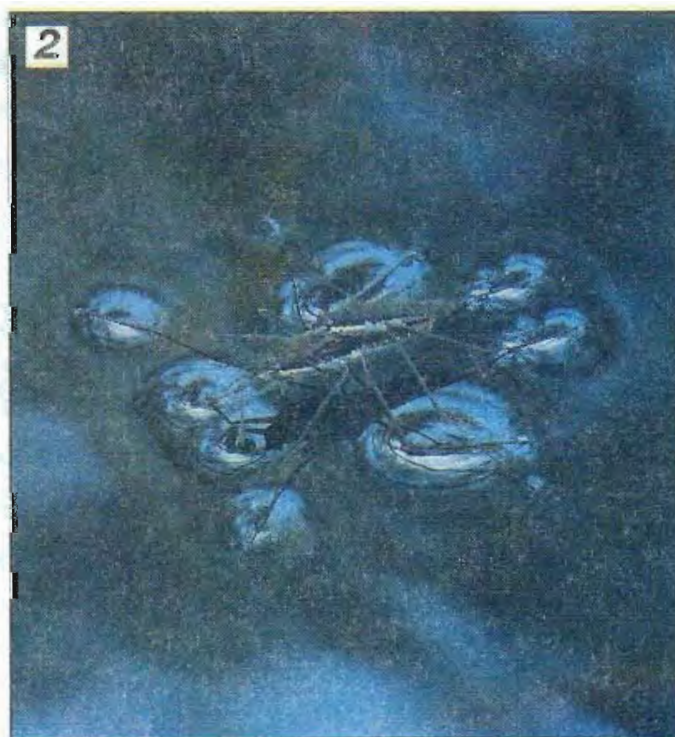
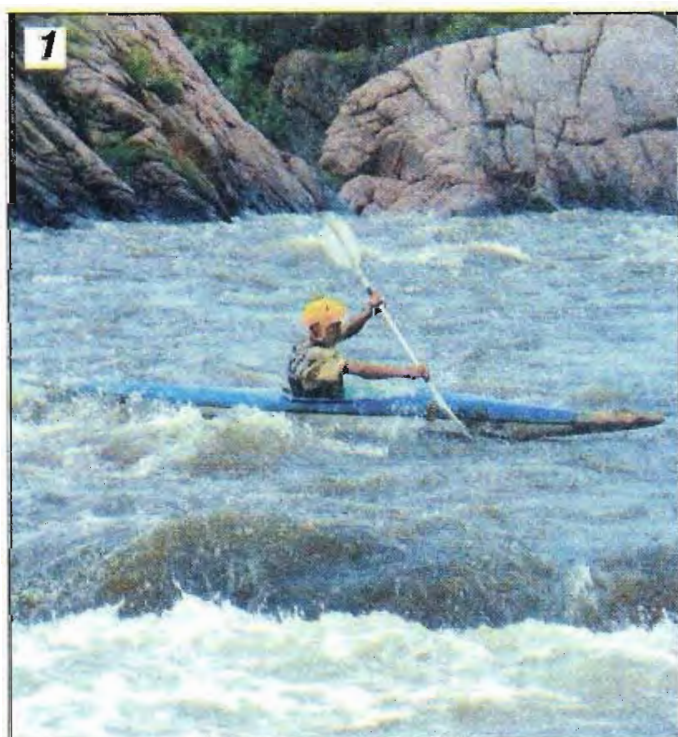
§ 24. ВОДА. КРУТООБІГ ВОДИ НА ЗЕМЛІ

Водна оболонка Землі. Якщо дивитися на нашу планету з космосу, вона здається блакитною не тільки тому, що оповита повітряною оболонкою, а ще й тому, що три чверті поверхні земної кулі вкрито водою. *Водну оболонку Землі називають гідросферою.* Більшу її частину становить солоня вода морів і океанів, меншу — прісна вода (мал. 95) озер, річок, ставків, льодовиків, ґрунтові води, а також водяна пара.

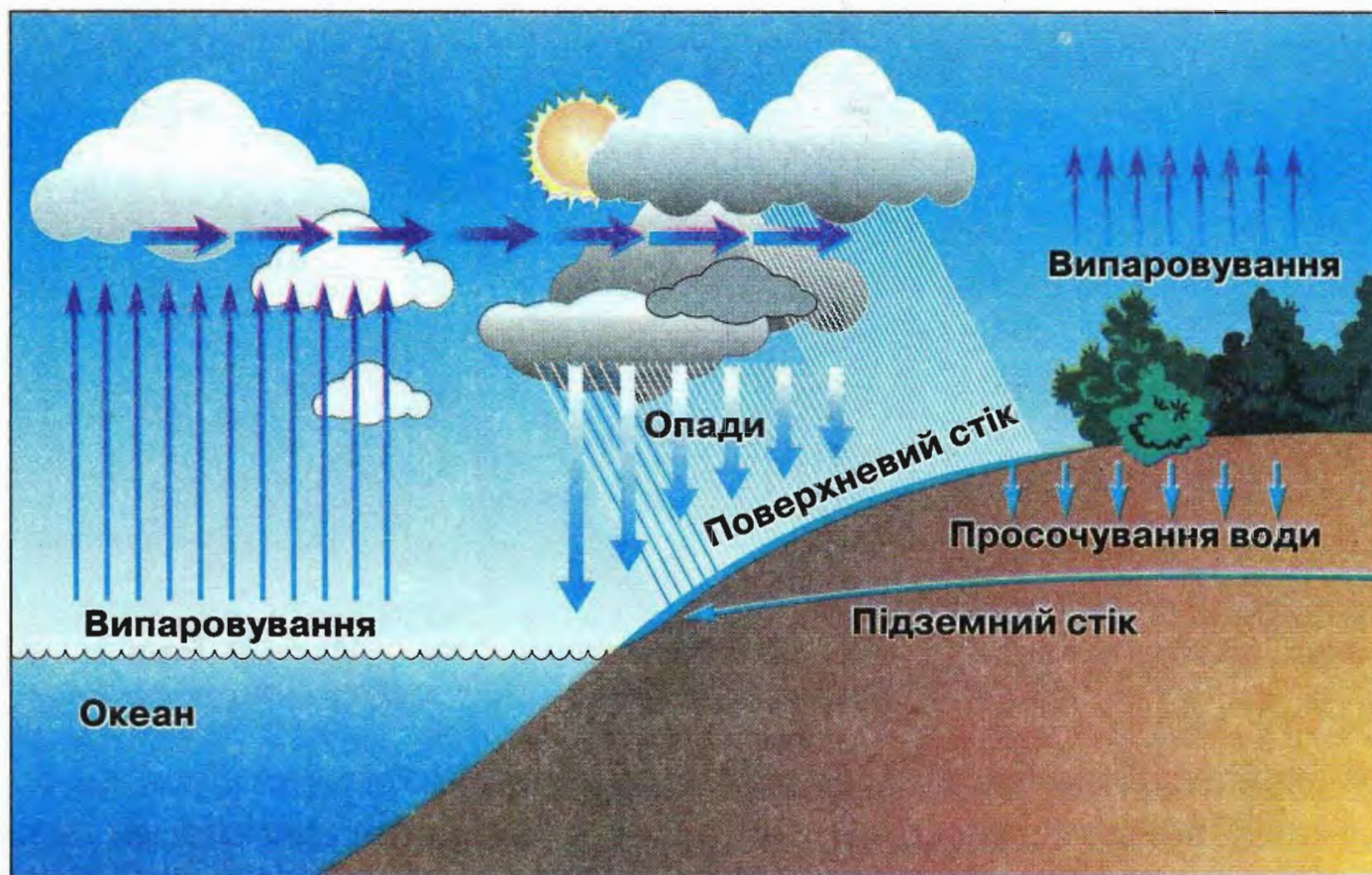
На Землі вода існує в трьох агрегатних станах (рідкому, твердому, газоподібному). Розгляньте *таблицю 7*, у якій наведено приклади тіл, що характерні для різних агрегатних станів води. Які з названих у таблиці тіл ви спостерігаєте у своєму довкіллі?

Таблиця 7. Вода у природі

Агрегатний стан	Тіла в довкіллі
Рідкий	Океани і моря. Поверхневі води суходолу: річки, озера, болота, канали. Підземні води. Краплі води у повітрі: туман, хмари.
Твердий	Льодовики. Айсберги. Лід на водоймах узимку. Іній. Сніг.
Газоподібний	Водяна пара у повітрі.



Мал. 95. 1 — тече вода; 2 — вода не змочує ніжки водомірки



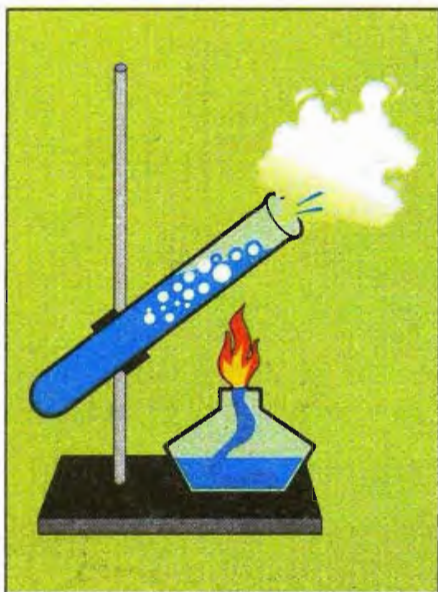
Мал. 96. Схема кругообігу води у природі

Без води неможливе існування живих організмів. У будь-якому організмі вода є середовищем, у якому відбуваються хімічні реакції, що забезпечують його життєдіяльність. Не тільки здатність розчинювати різні речовини, без яких не можуть жити організми, а й багато інших властивостей води роблять її найціннішою, найнеобхіднішою для життя речовиною.

Кругообіг води у природі. Вода на Землі перебуває у безперервному русі, бере участь у безлічі процесів, що відбуваються в неживій і живій природі (мал. 96). Завдяки сонячній енергії вода випаровується з поверхні суходолу, океанів, морів, різних водойм. Повітря нижніх шарів атмосфери насичується водяною парою, піднімається вгору, охолоджується, з пари утворюються хмари.

Вітер переносить хмари з одних місць до інших. Так, вода, що випарувалася з океану, опиняється над суходолом і випадає у вигляді атмосферних опадів (дощу, снігу, граду), поповнюючи поверхневі та підземні води. Вітер приносить вологу з океану, а річки знову повертають її в океан. Отже, завдяки здатності води переходити з одного агрегатного стану в інший відбувається *кругообіг води у природі*.

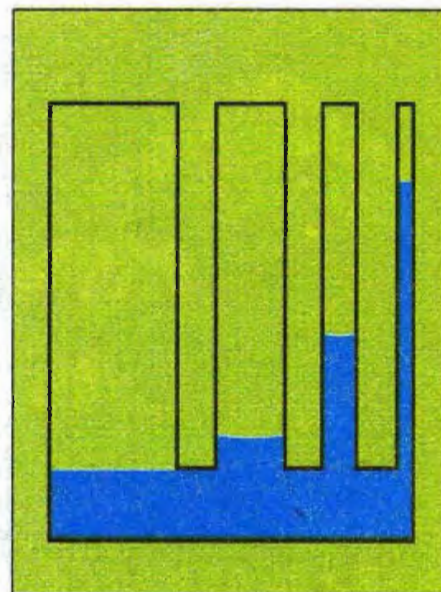
Рушійними силами кругообігу води є енергія Сонця і сила земного тяжіння. Кругообіг води виконує величезну роботу:



Мал. 97. Кипіння води



Мал. 98. Розширення води при замерзанні



Мал. 99. Вода у сполучених посудинах

перерозподіляє тепло і вологу між різними ділянками Землі, змінює земну поверхню. Це — одне з природних явищ, що пов'язує компоненти природи (мал. 96).



Водну оболонку Землі називають гідросферою. У природі постійно відбувається кругообіг води.



➔ **1.** Що являє собою гідросфера? **2.** Назви ланки кругообігу води (мал. 96). **3.** Назви водні об'єкти своєї місцевості.

? 1. Яка робота виконується завдяки кругообігу води?



1. Поясніть значення кругообігу води у природі. **2.** Які водні об'єкти є у вашій місцевості (річки, озера, ставки, водосховища, болота, канали)? Дізнайтеся про походження їх назв.

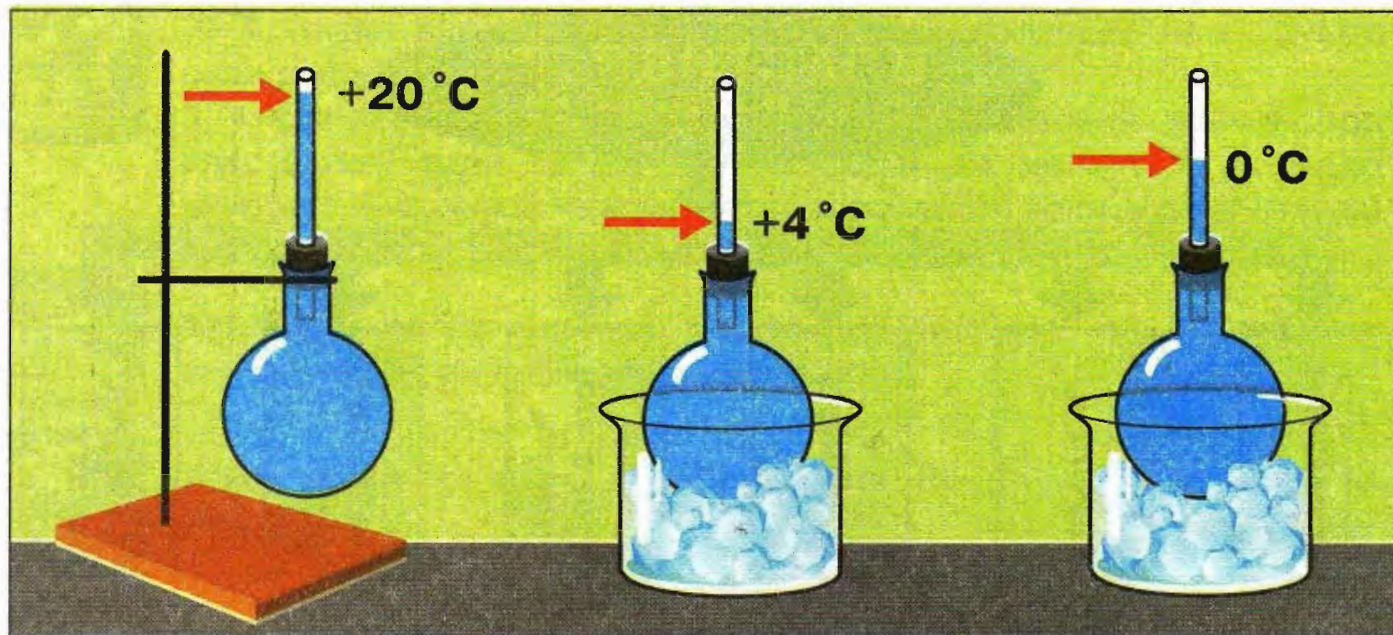


Познач на контурній карті значні водні об'єкти України: річки — Дніпро, Дунай, Дністер, Південний Буг; озера — Ялпуг, Сасик, Світязь; водосховища — Кременчуцьке, Каховське, Київське, Канівське.



Для допитливих
Властивості води

Чиста вода безбарвна, не має запаху і смаку. Оскільки вода є рідиною, то не зберігає форми, тобто є *текучою*. Завдяки цій властивості у природі течуть річки, струмки, джерела, підземні води, які дають нам питну воду. Завдяки цій властивості води циркулюють кров, інші рідини в організмах тварин, життєдайні соки в організмах рослин.



Мал. 100. Зміна густини води зі зміною температури

Вода погано стискається, а отже, вона *пружна*. Це зумовлює форму тіл рослин і тварин. Втрачаючи воду, вони набувають іншого вигляду. Ви знаєте, який вигляд мають зів'ялі квіти, засохле яблуко.

Вода має *низьку теплопровідність*. Перевірити це можна за допомогою досліду. Наберіть у пробірку води і розмістіть її так, щоб верхня частина була над спиртівкою (мал. 97).

Нагріваючи воду, ви помітите, що зверху вона кипить, а на дні залишається холодною. Тобто тепло від гарячої води дуже повільно передається до холодної на дні пробірки. Вода довго нагрівається і довго охолоджується. Тому поблизу великих водойм менш відчутні коливання температури повітря. Саме завдяки цій властивості води восени рослини поступово готуються до зими, а навесні — до підвищення температури повітря.

Крижини плавають на поверхні ставка чи озера, бо вони легші за воду, адже густина льоду менша за густину води. Отже, замерзаючи, вода ще більше розширюється. Переконатися в цьому ви зможете теж за допомогою досліду. Налийте повну пляшку води, щільно її закрийте і виставте на мороз. Коли вода замерзне, пляшка лопне (мал. 98).

Вода може змочувати одні речовини і не змочувати інші. Наприклад, по чистому склу вода розтікається, а на змащеній жиром мисці збирається у краплі. Із властивістю води змочувати поверхні тіл пов'язана її здатність підніматися по тонких трубочках — капілярах. У сполучених широких посудинах вода



Мал. 101. Схема узагальнення знань про властивості води

встановлюється на одному рівні. У сполучених тонких трубках, різних за розмірами (у діаметрі), вода встановлюється на різних рівнях (мал. 99). У тонкій трубці — капілярі — вода піднімається найвище.

Здатністю води підніматися по капілярах пояснюється підняття ґрунтових вод до поверхні землі по проміжках між частинками ґрунту, а також рух розчину поживних речовин по стовбуру до крони дерева.

Багато речовин під час нагрівання розширюється, тобто їх об'єм збільшується, а під час охолодження стискається, тобто їх об'єм зменшується. На відміну від них, вода **реагує на температурні зміни інакше**. Якщо знижувати температуру води до 4°C , її об'єм зменшуватиметься, тобто вода **буде стискатися**. При 4°C густина води найбільша. Якщо воду охолоджувати далі, від 4°C до 0°C , вона буде розширюватися, тобто її об'єм збільшуватиметься, а густина — зменшуватиметься (мал. 100).

Вода — *добрий розчинник*. У воді річок, озер, у ґрунтових водах, а особливо у воді морів та океанів розчинено багато різних речовин. Наприклад, морська вода містить багато солей. Тому вона гіркувато-солоня на смак. У морській воді можна знайти всі хімічні елементи, відомі людям. Усі перераховані властивості води роблять її необхідною для життя організмів.



Велику роль у природі відіграють такі властивості води: текучість, пружність, зміна об'єму при зміні температури, низька теплопровідність, здатність розчиняти різні речовини, змочувати тіла.



1. Назви властивості води. 2. Наведи приклади необхідності води для життя організмів.

? 1. Охарактеризуй властивості води. Узагальни знання про властивості води за допомогою схеми на мал. 101. 2. Якщо можливо, змодельуй на комп'ютері властивості води, використавши відповідні фотографії або малюнки.



Які водні об'єкти вашої місцевості чисті, а які потребують очищення? Як ви плануєте їм допомогти?



Учися оберегати воду від забруднення. Вода — основа життя на Землі.

§25. ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ

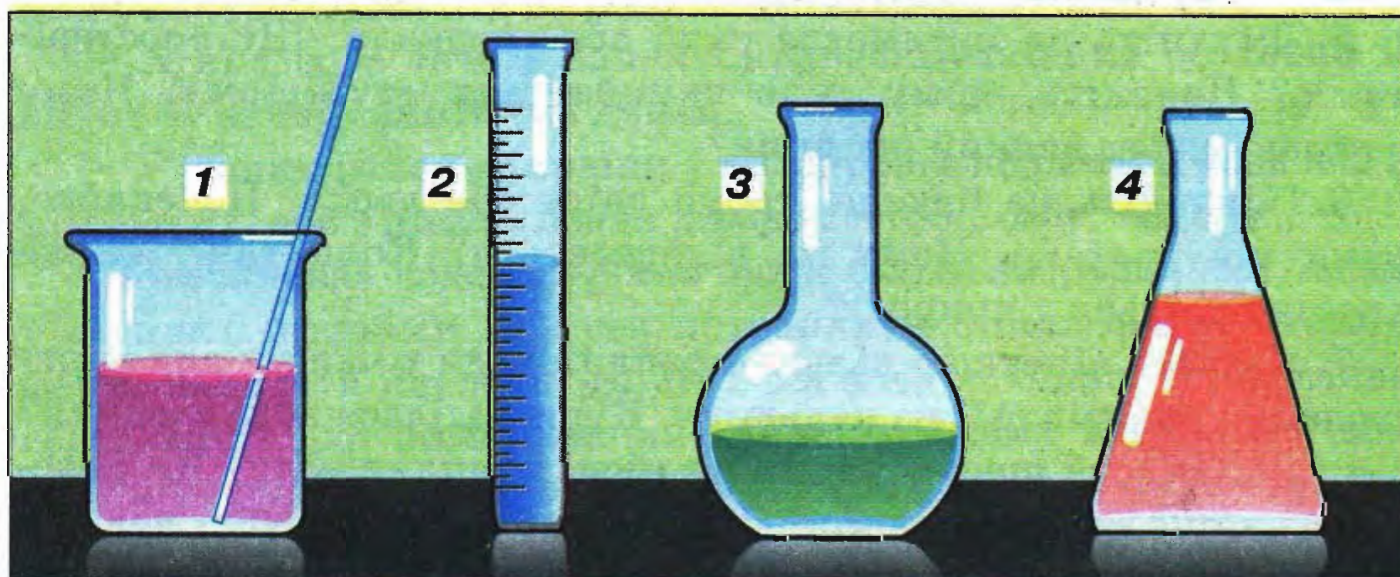
Практична робота № 4

Мета: спостереження за властивостями води.

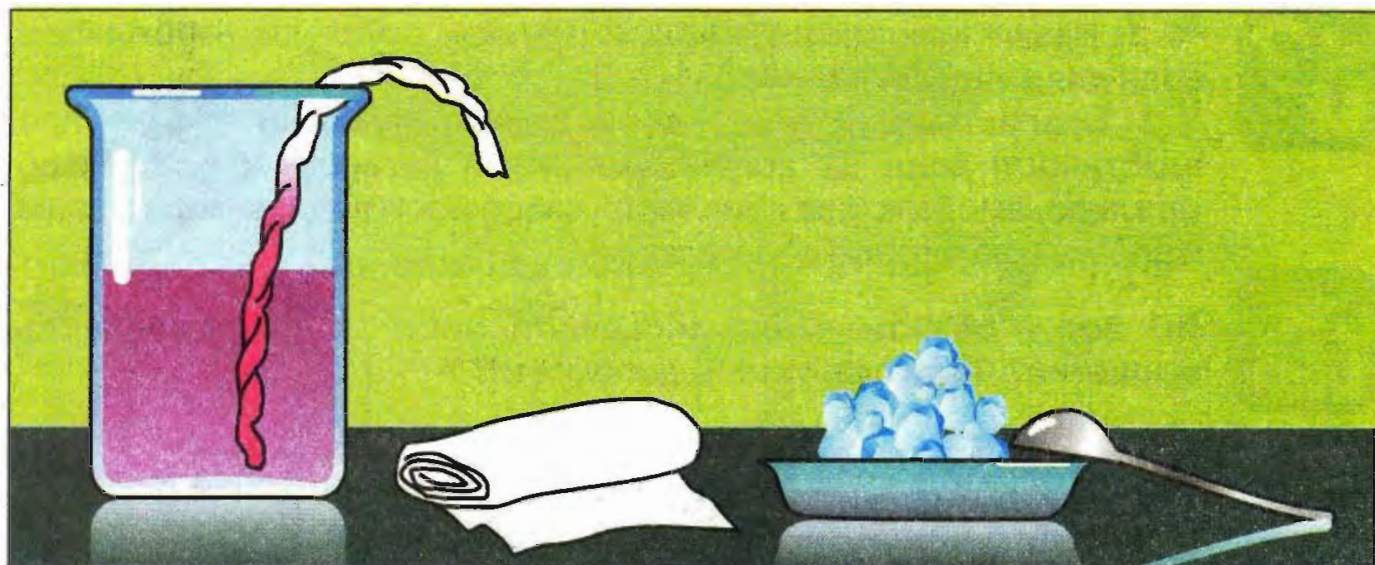
Прилади та матеріали: скляний посуд різної форми, мірний циліндр, предметне скло, пробірка, дзеркало, блюдце, піпетка або скляна трубочка, чашка для випарювання, вологий пісок чи ґрунт, сніг, вода або лід, ложка, бинт, барвник (мал. 102; 103).

Хід роботи

1. Дослідіть, чи змінює вода форму та об'єм. Налийте у мірний циліндр 100 мл води. Вилийте її в колби різної форми. Як змінилася форма води? Перелийте її знову у мірний циліндр. Який її об'єм? Зробіть висновок відносно форми і об'єму води при переливанні її з посудини у посудину.



Мал. 102. 1 — хімічний стакан зі скляною трубочкою;
2 — мірний циліндр; 3–4 — колби



Мал. 103. Матеріали для практичної роботи «Властивості води»

2. За допомогою скляної трубочки або піпетки наберіть 1–2 мл води, вилийте її на предметне скло. Яку форму має вода? Нахиліть скло. Що сталося з водою? Зробіть висновок про текучість води.

3. Спостерігайте на моделі, як розчин речовин піднімається по капілярних трубках. Для цього візьміть бинт завдовжки 10–15 см, скрутіть його. У склянку з водою за допомогою піпетки чи скляної трубочки додайте 2–3 краплі барвника, розмішайте розчин ложечкою. Опустіть у розчин скручений бинт, як показано на мал. 103. Спостерігайте, як через 2–3 хвилини зміниться забарвлення бинта.

4. Наберіть ложкою у чашку для випарювання трохи піску чи ґрунту, накрийте її предметним склом і нагрійте на спиртівці. Чому на предметному склі з'являються краплини води?

5. Дмухніть на предметне скло або дзеркало. Що спостерігаєте? Поясніть, чому скло вкривається «туманом». Чому «туман» через деякий час зник?

6. Покладіть на блюдце трохи снігу або льоду. Почекайте, доки він розтане. Чому це відбувається? Коли таке явище спостерігається у природі?

7. Капніть піпеткою кілька краплин води в чашку для випарювання і нагрійте її на пальнику. Куди поділася вода з чашки? Чи залишилося щось у чашці на місці краплин води? Як пояснити явище випаровування? Яка його роль у кругообігу води?

8. Зробіть висновок про властивості води та їх роль у природі. Завдяки яким властивостям відбувається кругообіг води у природі?



➡ 1. Які властивості води, явища можна було спостерігати під час виконання практичної роботи? 2. Які властивості води мають значний вплив на явища в живій і неживій природі?

? 1. Яких правил безпеки потрібно дотримуватися, виконуючи дослід? Обери правильні відповіді: а) під час роботи не тримати на столі нічого зайвого; б) не розпочинати роботу, доки не перевірено, чи є все необхідне для дослідів; в) працювати сидячи, без зайвої покwapливості; г) дотримуватися плану виконання роботи; д) інша відповідь.



Який дослід доводить наявність води в ґрунті? Яке це має значення для життєдіяльності рослин і тварин, що живуть у ґрунті?



Для допитливих Про забруднення води

— Чому стає можливим забруднення води? Як протидіяти цьому? — запитала Улянка.

— Заводи, фабрики, ферми зливають у водойми використану воду, яка може бути забрудненою. Щоб забруднена вода не потрапляла у природні водойми, на підприємствах будують очисні споруди. Розчинені у воді відходи вилучають і намагаються переробляти, а очищену воду знову використовують на тому самому виробництві. У сільському господарстві дбають про те, щоб хімікати, які застосовуються для боротьби з бур'янами та шкідниками полів, не потрапляли в річки, озера та ставки.

Однак у довкіллі зустрічаються забруднені людиною ставки, річки (мал. 104, 1). Деякі водойми через надмірну рослинність можуть перетворитися на болота (мал. 104, 2).

— А яка вода тече з нашого крана? Наскільки безпечно її пити? — знову запитала Улянка.

— У різних районах країни у водопровід подається вода або з підземних, або з поверхневих джерел — рік, озер, водойм.

«Поверхнева» вода звичайно буває більш забрудненою, адже у відкриті водойми можуть потрапляти стоки підприємств і ферм, випадати кислотні дощі. Така вода — більш сприятливе середовище для розмноження мікроскопічних водоростей або навіть хвороботворних мікроорганізмів. Таку воду й очищають більш ретельно: на спеціальних водоочисних станціях її пропускають через фільтри, а перед подачею у водопровід знезаражують.



Мал. 104. 1 — водойма, забруднена людиною; 2 — водойма, надмірно заросла рослинністю, може перетворитися на болото

Вода з підземних джерел, як правило, чистіша. Забруднювачам із поверхні непросто до неї потрапити. Проте в ній зазвичай більше розчинених солей, які не завжди корисні для організму людини.

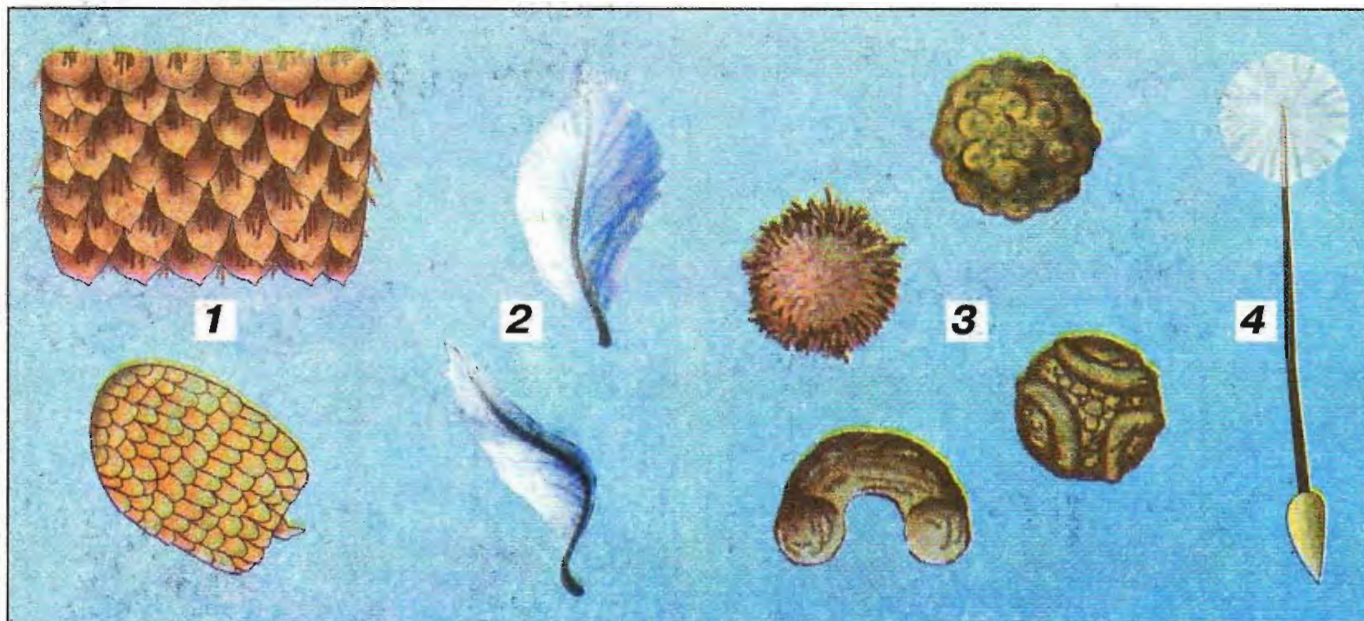
§26. ПОВІТРЯ

Атмосфера. Наша Земля оточена повітряною оболонкою, яку називають *атмосферою* (від грецьких слів «атмос» — «пара» і «сфера» — «куля»). Повітряна оболонка захищає планету від різких змін температури, космічного випромінювання та метеоритів.

Повітря — це суміш газів, переважно азоту і кисню. У ньому також містяться вуглекислий газ, водяна пара та незначна кількість інших газів. Крім того, у повітрі є пил, сажа, мікроорганізми, пилок рослин тощо (мал. 105). Повітря необхідне живим організмам для дихання.

Повітря чинить тиск на поверхню Землі, який називають *атмосферним*. Але ми не відчуваємо, що живемо на дні повітряного океану, тому що пристосувалися до його тиску. Зміна атмосферного тиску впливає на людей, тварин і рослини.

Властивості повітря. Повітря оточує нас звідусіль, заповнює всі порожнини, всі щілини у предметах. Ми не помічаємо цього, тому що повітря *невидиме, прозоре, не має кольору*. Інакше як би ми розрізняли кольори предметів навколо нас? Хоча повітря невидиме, наявність його все ж можна визначити (мал. 106).



Мал. 105. Ці тіла можуть бути у повітрі: 1 — луска з крил метеликів; 2 — пір'їнки; 3 — пилок рослин; 4 — насінина кульбаби

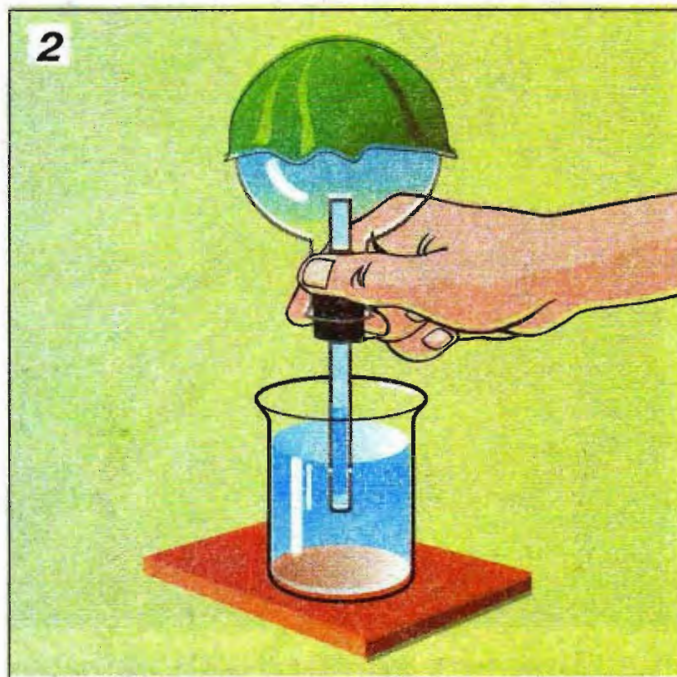
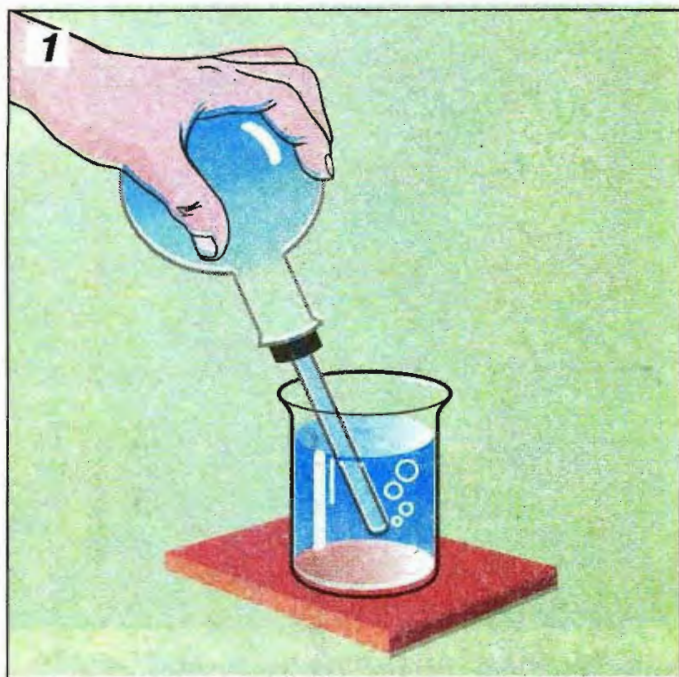
Чисте повітря не має ані запаху, ані смаку. Молекули повітря розташовані одна від одної на порівняно великих відстанях, тому ми вільно в ньому пересуваємося. Густина повітря майже у 775 разів менша за густину води. Молекули, що входять до складу повітря, перебувають у безперервному хаотичному русі. Але вони не можуть покинути Землю, оскільки притягуються до неї. Сили земного тяжіння достатньо для того, щоб утримати атмосферу.

Повітря, що оточує Землю, немов ковдра, втримує тепло на нашій планеті. Інакше воно б випромінювалося в космічний простір. Отже, повітря — *поганий провідник тепла*.

У повсякденному житті люди також навчилися використовувати низьку теплопровідність повітря. Наприклад, у будинках на зиму ставлять подвійні шибки. Шар повітря між ними перешкоджає передачі теплоти від теплого повітря кімнати до холодного повітря на вулиці. У холодну пору року люди носять хутряний або вовняний одяг, що містить багато повітря, яке захищає тіло від утрати тепла.



Земля оточена повітряною оболонкою, яку називають атмосферою. Вона чинить тиск на поверхню Землі. Повітря — суміш газів, до складу якої входять кисень, азот, вуглекислий газ та інші гази. Воно прозоре, не має кольору, запаху, смаку і є поганим провідником тепла.



Мал. 106. 1 — розширення повітря при нагріванні;
2 — стиснення повітря при охолодженні



Дослідження властивостей повітря.

1. Візьміть круглу колбу з трубкою і опустіть трубку в склянку з водою. Нагрійте рукою повітря в колбі. Ви помітите, що з трубки виходять бульбашки, бо під час нагрівання повітря розширюється (мал. 106, 1).

2. Покладіть на колбу клаптик тканини, змочений холодною водою. Ви побачите, як у трубку заходить вода, бо під час охолодження повітря стискається (мал. 106, 2).

3. Виміряйте температуру повітря в опалюваному приміщенні біля підлоги і під стелею. Чи є різниця у показниках температури і чим вона зумовлена? Біля порога дверей обережно поставте запалену свічку і прочиніть двері. Полум'я відхилиться у бік кімнати. Тепер підніміть свічку догори. Полум'я відхилиться у протилежний бік. Зробіть висновок: шари повітря здатні рухатися. Чому вони рухаються?

4. Зробіть висновок про результати дослідів.



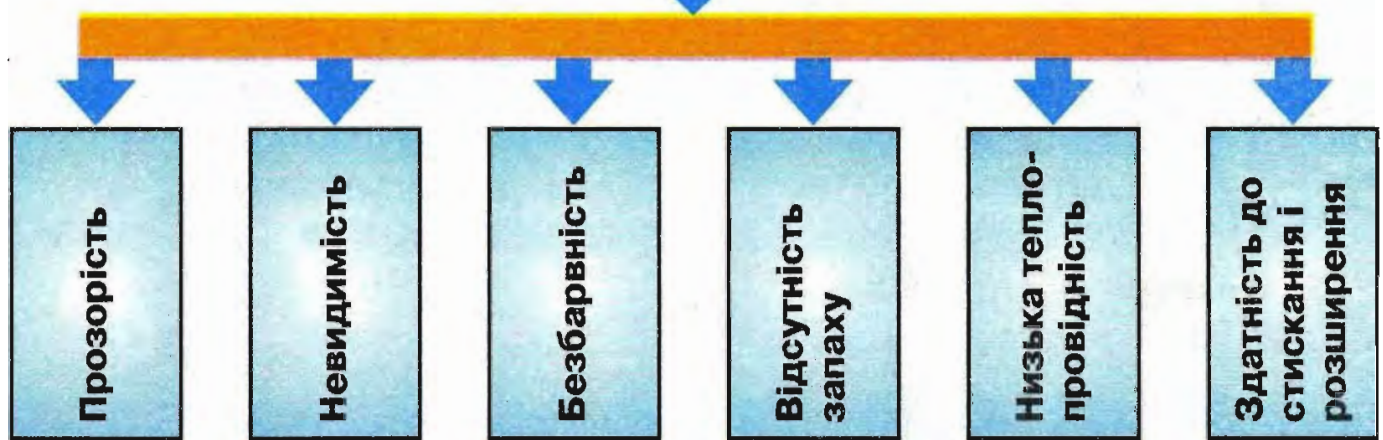
➡ **1.** Назви кілька газів, що входять до складу повітря. **2.** Назви властивості повітря. **3.** Які домішки, тіла можуть бути у повітрі (мал. 105)?

? **1.** Яке значення для живих організмів має низька теплопровідність повітря? **2.** Чому ми не помічаємо тиску повітря? **3.** Чому повітря є необхідною умовою життя на Землі?



1. Наведіть докази існування повітря. Які досліди свідчать про те, що між молекулами повітря є проміжки? **2.** Які основні джерела забруднення повітря? Які з них є у вашій місцевості? **3.** Яких заходів потрібно вживати для охорони повітря? **4.** Узагальніть знання про властивості повітря за допомогою схеми на мал. 107.

ВЛАСТИВОСТІ ПОВІТРЯ



Мал. 107. Схема узагальнення знань про властивості повітря



Атмосфера захищає нашу планету від шкідливого впливу космосу, зберігає тепло і є середовищем життя для організмів.



Для допитливих

Життя у повітрі. Охорона чистоти повітря

Навіть у повітрі, що здається нам чистим, є пил, пилок рослин, різні мікроскопічні організми та їх частинки. Атмосфера є середовищем, у якому живуть, пересуваються і добувають їжу представники тваринного світу. У повітрі поширюється насіння рослин (мал. 105). На кам'янистих схилах гір, на дахах, карнизах високих будинків можна побачити рослини. Як вони туди потрапили? Це — робота вітру. Він розносить насіння рослин, дає їм змогу освоїти нові місця. Але у повітрі поширюються і забруднювачі довкілля.

Забруднення повітря призводить до кислотних дощів, смогу, що згубно впливає не тільки на живі організми, а й на різні матеріали. Метали роз'їдає корозія (іржа), фарби втрачають колір, гума тріскається, руйнується камінь, а шкіра стає крихкою. За станом забрудненості повітря стежить метеорологічна служба.

Як урятувати повітря від забруднення? Труби заводів, фабрик, електростанцій оснащують уловлювачами диму, шкідливих речовин та пилу. На автомобілях можна встановлювати спеціальні пристрої для знешкодження вихлопних газів. Століттями випробуваний метод очищення повітря — озеленення

міст, насадження парків, садів, газонів і квітників. Листя рослин затримує сажу, пил і збагачує атмосферу киснем.

Найчастіше у містах висаджують тополь, липу, клен, каштан, бузок, дуб, акацію. Вони добре витримують задимленість, очищують повітря і збагачують його киснем.



Намалюйте або змодельуйте за допомогою комп'ютера схему «Чисте повітря — умова життя».



Учись оберігати повітря від забруднення, дбати про його чистоту. Дихай чистим повітрям!

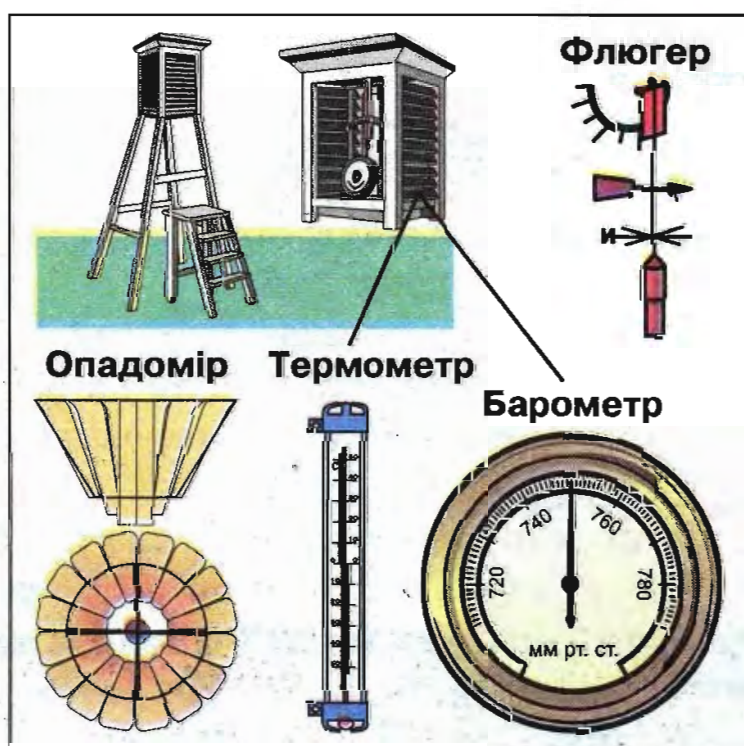
§27. ПОГОДА І СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА НЕЮ

Погода. Щодня по радіо і телебаченню передають прогноз погоди на наступний день, час від часу — на тиждень. *Погодою називають стан нижнього шару атмосфери у певній місцевості в той чи інший час.* Погода може змінюватися протягом певного часу. Основними показниками погоди є температура, кількість водяної пари в одиниці об'єму — вологість повітря, атмосферний тиск, напрямок і швидкість вітру, хмарність, наявність опадів тощо.

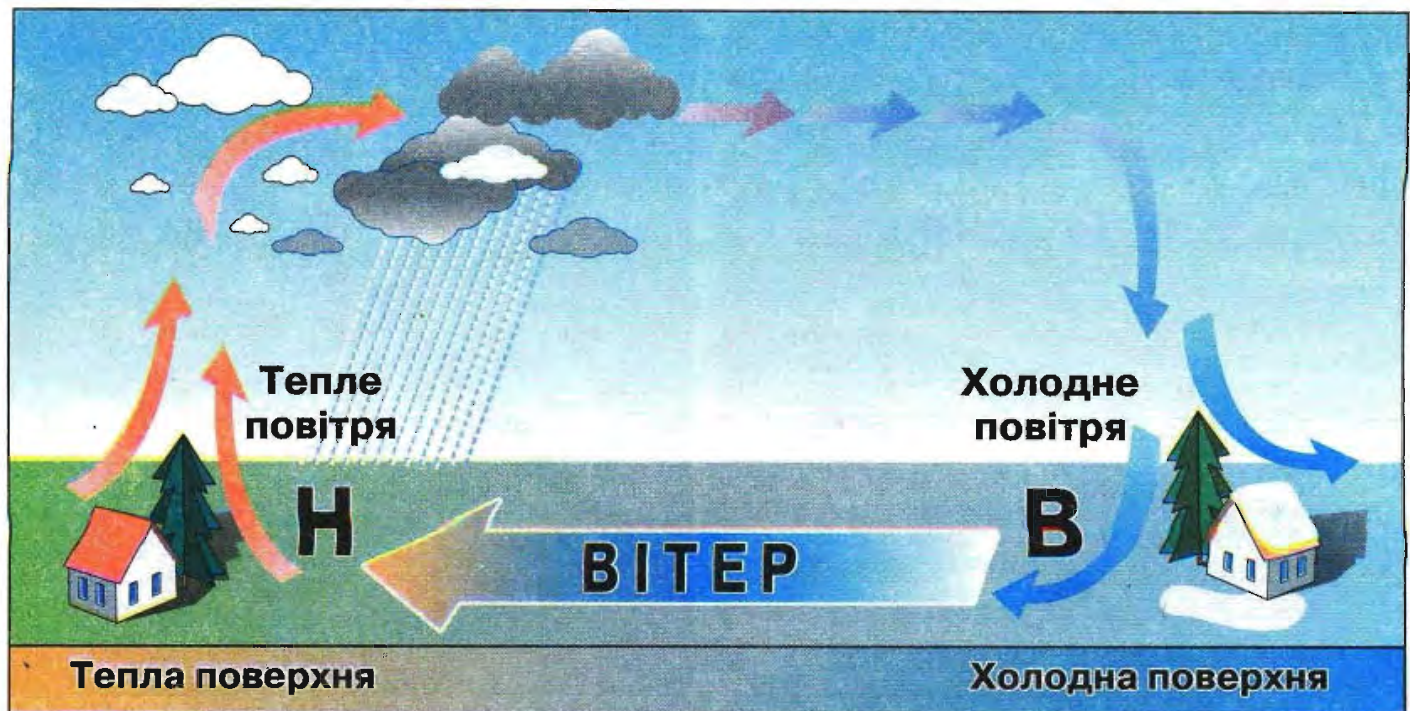
Науку про стан атмосфери Землі та явища, які в ній відбуваються, називають *метеорологією* (від грецьких слів «метеора» —



Мал. 108. Метеомайданчик



Мал. 109. Метеорологічні прилади



Мал. 110. Схема утворення вітру: Н — низький тиск; В — високий тиск

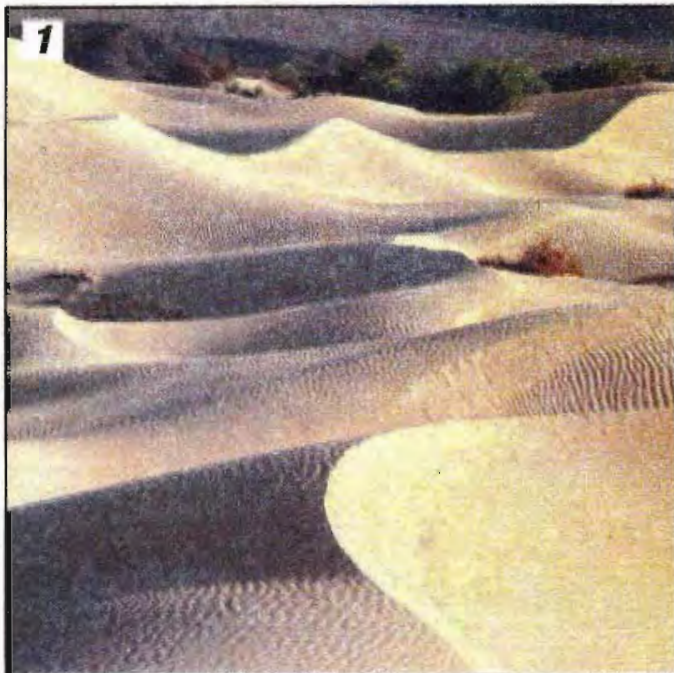
«небесні явища» і «логос» — «наука»). Зміни стану повітря вивчають на метеостанціях за допомогою метеорологічних приладів: термометрів, барометра, флюгера тощо (мал. 108; 109).

Спостереження за погодою на метеостанції ведуть в один і той самий час через кожні три години.

Погода — результат взаємодії багатьох природних чинників і явищ на всій земній кулі й навіть у космосі. Тому сучасна метеорологія користується також даними спостережень із метеосупутників, літаків, науково-дослідних суден. Ці дані потім обробляють на електронно-обчислювальних машинах і складають відповідні прогнози погоди.

Вітер. Повітря може нагріватися й охолоджуватися від поверхні Землі. Під час нагрівання повітря розширюється, стає легшим і піднімається вгору (згадайте, як піднімається вгору повітряна куля, наповнена теплим повітрям). При цьому тиск теплового повітря на поверхню Землі знижується.

Охолоджуючись, повітря стискається, стає густішим, важчим і опускається донизу. Його тиск підвищується. Отже, тепле і холодне повітря чинять різний тиск на поверхню Землі. Між двома неоднаково нагрітими ділянками Землі повітря рухатиметься у бік більш прогрітої ділянки, над якою тиск нижчий (мал. 110). Так утворюється вітер — *рух повітря в горизонтальному напрямку відносно земної поверхні*. Таким чином, вітер виникає внаслідок різниці атмосферного тиску над окремими ділянками поверхні Землі.



Мал. 111. 1 — бархани; 2 — вітрова електростанція

Вітер переносить гірські породи (пил, пісок) та хмари, створює форми рельєфу (піщані кучугури, котловини) (мал. 111, 1), впливає на життя рослин і тварин. Тому вітер є одним із природних явищ, що пов'язує компоненти природи.

Енергія вітру — це перетворена сонячна енергія. З давніх-давен в Україні використовували енергію вітру. Вітряні млини (вітряки) були майже в кожному селі. Вітрила на козацьких чайках допомагали плавати Чорним морем. Нині вітер рухає лопаті вітрових електростанцій (мал. 111, 2).

Вітер — одна з ознак погоди, за якою виявляється дія повітря на поверхню Землі та її мешканців.

Опади. У повітрі завжди є водяна пара. Навіть над пустелею повітря ніколи не буває абсолютно сухим. Підіймаючись угору, тепле повітря охолоджується. В охолоджені повітрі невидима водяна пара перетворюється на дрібні крапельки води (конденсується) або крижинки.

Сукупність краплин води можна побачити у вигляді хмар (вище 200 м від поверхні Землі) або туману (нижче 200 м від поверхні Землі). Крапельки води зливаються або змерзаються, стають великими, важкими і випадають із хмар у вигляді *атмосферних опадів* (мал. 115), наприклад, дощу, мряки, снігу, граду. Інколи атмосферні опади випадають не з хмар, а з туману чи перенасиченого вологою повітря (роса, іній). Опади або їх відсутність також є однією з ознак погоди.

Люди протягом століть спостерігали за поведінкою тварин і рослин перед зміною погоди. Результати спостережень і прикмети накопичували і передавали від покоління до покоління, що давало змогу досить точно передбачати ці зміни.



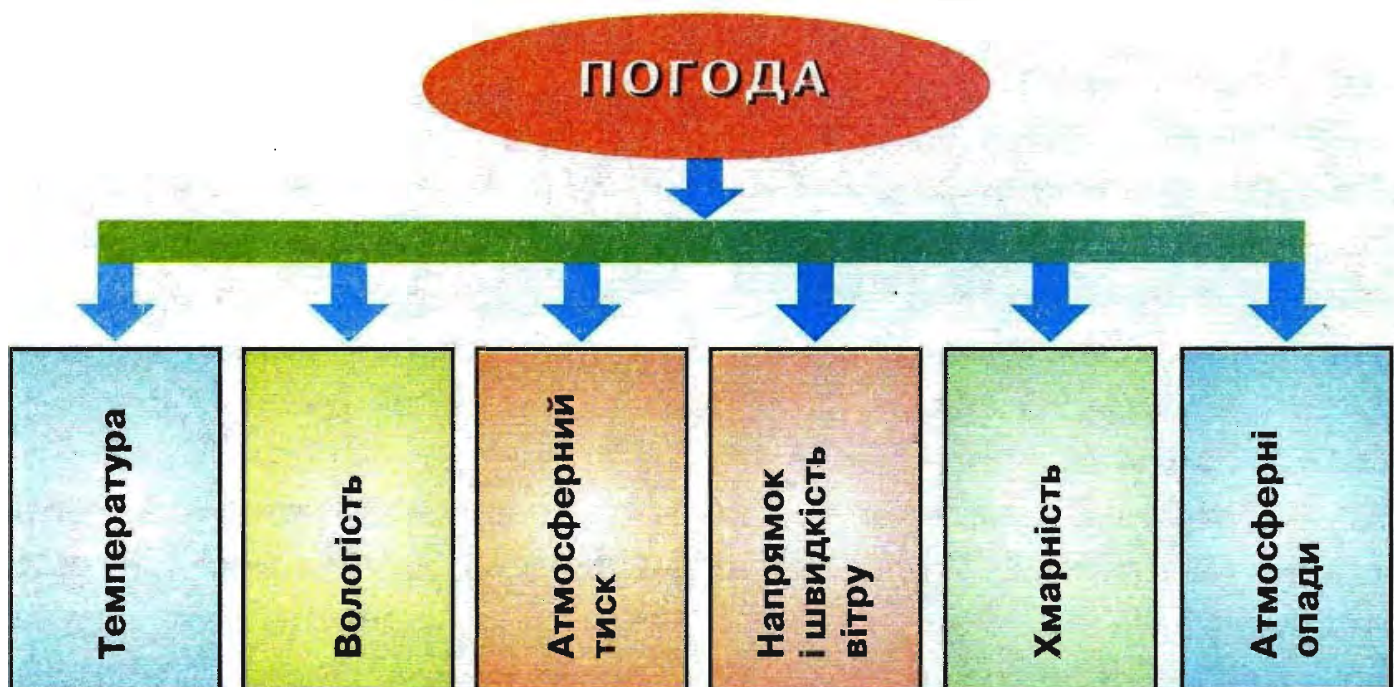
Погодою називають стан нижнього шару атмосфери у певній місцевості у певний момент часу. Погода є результатом взаємодії багатьох природних чинників і явищ на всій Землі й навіть у космосі.



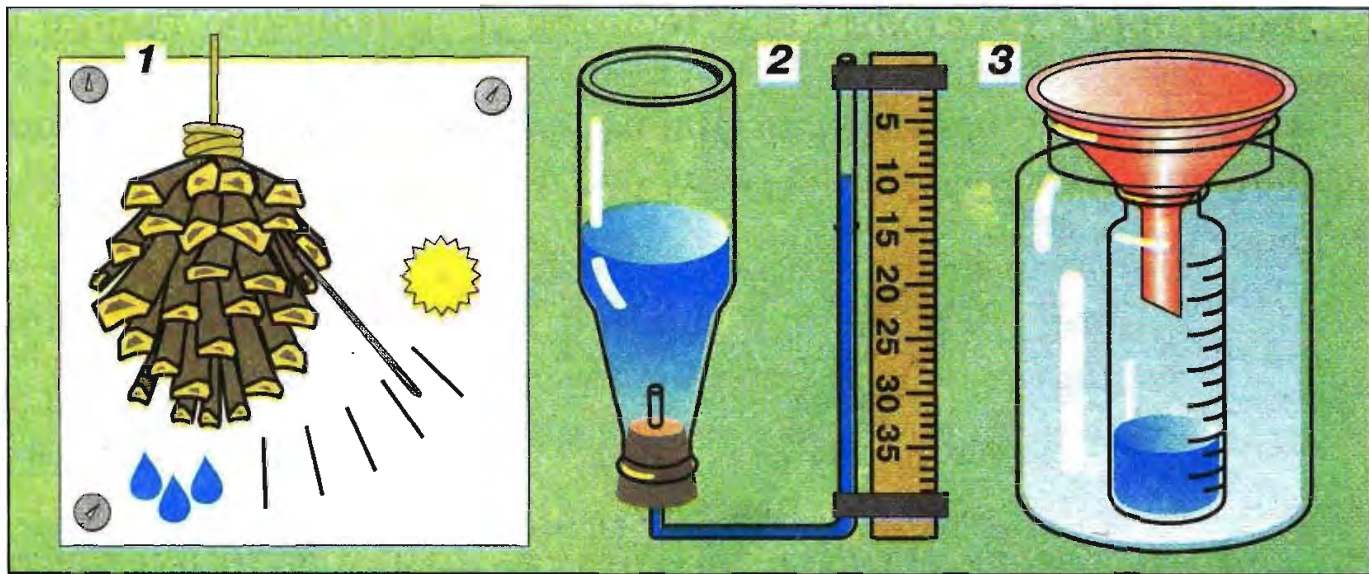
➔ **1.** Назви ознаки, за якими можна визначити наявність вітру. **2.** Назви показники погоди. **3.** Наведи приклади опадів. **4.** Якими приладами користуються при передбаченні погоди (мал. 109, 113)?
? 1. Яка роль вітру в природі? **2.** Що таке погода? Чому людина повинна вміти передбачати погоду? **3.** Наведи приклади передбачення погоди за народними прикметами. Чи завжди справджуються передбачення народного прогностика? Скористайся результатами спостережень на уроках серед природи. **4.** Яких правил необхідно дотримуватися під час користування метеорологічними приладами?



1. Якими приладами можна обладнати домашню метеостанцію? **2.** Узагальніть знання про погоду за допомогою схеми на мал. 112. **3.** Які причини зміни погоди ви можете вказати? Які зміни погоди ви спостерігали на уроках серед природи (протягом доби, місяця, року)? Заплануйте спостереження за погодою упродовж двох тижнів і підготуйте результати спостереження.



Мал. 112. Схема узагальнення знань про погоду



Мал. 113. Саморобні метеорологічні прилади:
1 — вологомір; 2 — барометр, 3 — опадомір



Для допитливих Метеостанція вдома

Саморобні метеорологічні прилади. Метеорологічні прилади можна виготовити власноруч. Розміщені на власному метеомайданчику, вони допоможуть вам передбачити погоду. А головне, ви відчуватимете себе природодослідником.

Вологомір, який замінить вам гігрометр (прилад для визначення насичення повітря вологою) виготовляють із соснової шишки, прикріпивши до однієї з її лусочок голку (мал. 113, 1). Дія приладу ґрунтується на властивості шишок замикати лусочки перед дощем (коли висока вологість повітря) і розкривати їх у суху погоду. За дві-три години перед дощем лусочки щільно приляжуть до основи шишки й стрілка-голка покаже на дощ.

Барометр також можна виготовити самостійно (мал. 113, 2). Для цього напівповну пляшку з водою щільно закрийте корком, попередньо вставивши в нього тоненьку прозору трубку. Потім перевернуту догори дном пляшку з трубкою закріпіть на дощечці, як показано на малюнку. При підвищенні атмосферного тиску рівень води у трубці буде знижуватися. При зниженні тиску — підвищуватися.

Доцільно також мати на своєму метеомайданчику опадомір (мал. 113, 3). Підготуйте дві банки з різними діаметрами. З жерсті виготовте лійку, яка легко знімається. Зовнішня банка може бути жерстяною. Опадомір розміщують на відкритому місці, захищеному від вітру. Двічі на добу о 7-й та о 19-й годині зли-

вають воду з опадомірної посудини у мірний циліндр (мензурку).

Напрямок вітру можна визначити за допомогою саморобного флюгера. Його виготовляють із шматка легкої тканини, прикріпленої до жердини, на якій позначено сторони світу.

Природна метеослужба. Уважно придивляйтеся і прислухайтеся до того, що відбувається довкола вас. Довкілля підкаже вам, які зміни погоди незабаром відбудуться. Наприклад, якщо чуєте пісню жайворонка, то погода буде ясна. Нічна пісня солов'я віщує ясний день, пісня зозулі — теплу погоду. Ластівки літають високо на суху погоду, а перед дощем вони пурхають над землею і над водою.

Чутливо реагують на зміну погоди метелики-кропив'янки. Перед дощем вони перестають літати, ховаються в укриття і там, учепившись один за одного, можуть кілька годин висіти головами донизу. Після дощу метелики вилітають зі схованки.

Справжніми метеорологами є павуки. Якщо павуки-тенетники починають плести павутину навіть у дощ, скоро настане суха погода. Якщо павук зменшує розміри павутини, буде вітер. Павук-хрестовик розриває основні нитки своєї павутини з того боку, звідки буде вітер (*мал. 114, 1*). Прогнози павуків справджуються навіть за кілька днів. Перед дощем не розкриває квіток латаття біле (*мал. 114, 2*), а квітки жерухи схиляють голівки; якщо мокрець (зірочник) не розкриває квіток о 9-й годині ранку, буде дощ.



Мал. 114. Живі синоптики: 1 — павук-хрестовик; 2 — латаття біле

Кожен птах, кожна комаха, кожна рослина можуть багато розповісти спостережливій людині. Тому уважно спостерігайте за природою рідного краю, і вона підкаже, як уникнути несподіванок.

Стихійні лиха. Атмосферні явища, які завдають шкоди життю та діяльності людей, називають стихійним лихом. Прикладами таких явищ є посухи, суховії, заморозки в теплі пори року, сильні тумани, зливи, град, урагани, смерчі, пилові бурі, ожеледь тощо.

Суховії — гарячі, сухі, сильні вітри (переважно східні та південно-східні), що часто дмуть навесні і шкодять рослинам.

Ожеледь — шар льоду, що утворився внаслідок намерзання крапель холодного дощу або мряки на поверхні землі, деревах тощо; *ожеледиця* — шар льоду, що утворився внаслідок замерзання води або мокрого снігу після відлиги (короткочасного потепління).

Ураган — вітер руйнівної сили (зі швидкістю понад 30 м/с) і значної тривалості, причина ураганів — велика різниця атмосферного тиску на близькій відстані; *шквал* — сильний нетривалий порив вітру.

Смерч — атмосферний вихор у вигляді стовпа, що обертається зі швидкістю понад 100 м/с і знищує все на своєму шляху. Смерч може бушувати від декількох секунд до кількох годин. Передбачити смерч майже неможливо.

§ 28. СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОГОДОЮ

Урок серед природи

Мета: навчитися використовувати прилади, необхідні для спостережень за погодою; на основі проведених спостережень охарактеризувати погоду і передбачити її зміни.

Прилади і матеріали: термометр, барометр, флюгер; таблиця для визначення швидкості вітру.

Хід роботи

1. Розгляньте прилади, які є на шкільному метеомайданчику. Охарактеризуйте призначення приладів, правила їх використання.



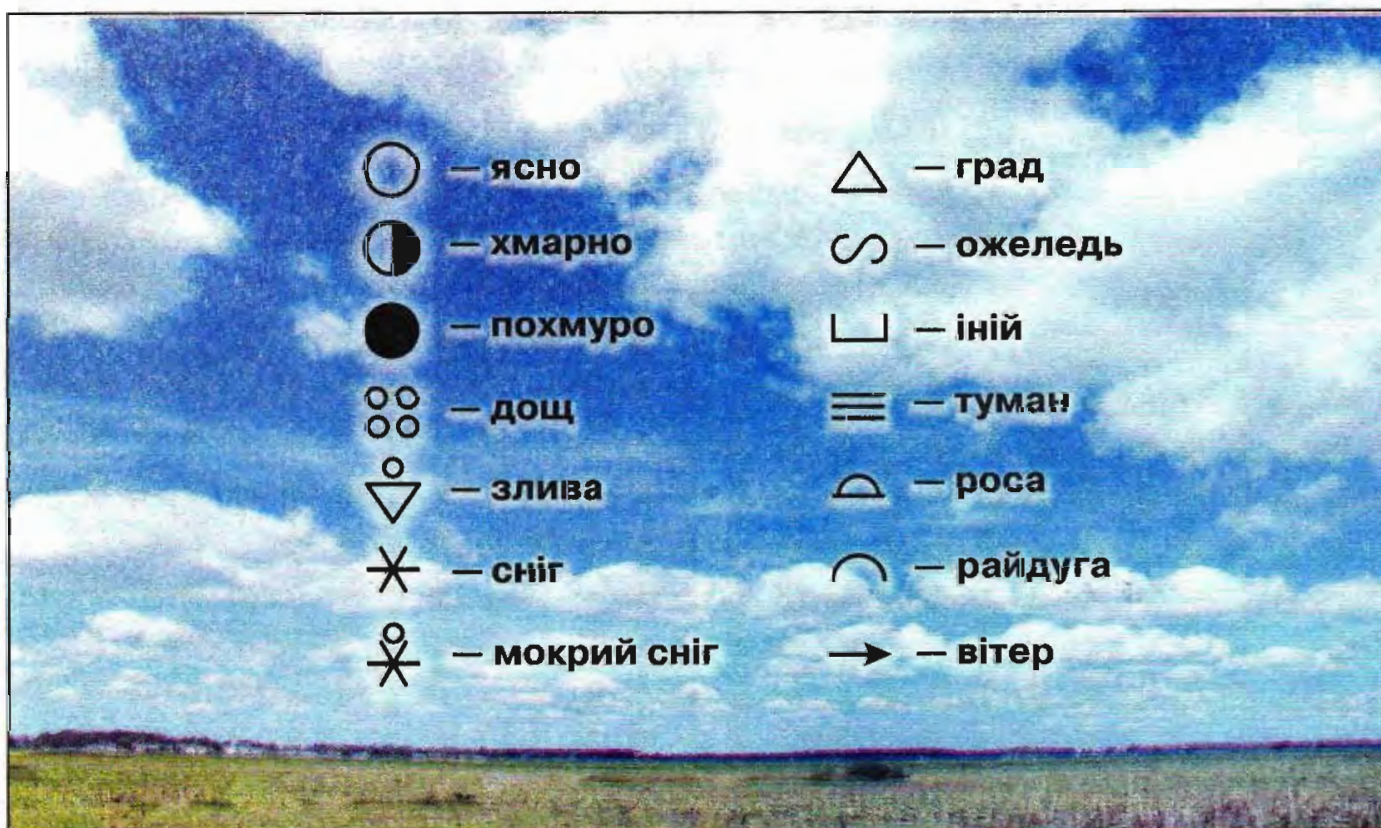
Мал. 115. 1 — дощ; 2 — сніг

2. Виміряйте температуру повітря (на сонці і в затінку) та атмосферний тиск.

3. Визначте напрямок вітру.

4. За допомогою умовних знаків для запису метеорологічних спостережень опишіть погоду (мал. 116).

5. Зверніться до народних прикмет, складіть прогноз погоди. Використайте таблицю 8.



Мал. 116. Умовні знаки для запису метеорологічних спостережень

Таблиця 8. Народні прикмети погоди

Прикмети гарної погоди	Прикмети негоди
Утворення роси або інею після заходу Сонця і їх зникнення після сходу. «Вранці роса — гуляє в полі коса».	Уранці роса не випала. «Вранці не роса — спи коса».
Туман під час сходу Сонця. «Коли вранці туман буває, часто ясний день настає».	Жаркий душний день. «Вранці парує — дощ дарує».
Дим іде прямо вгору або похило. «Дим стовпом — на годину».	Дим стелиться по землі. «Дим по полю волоком лягає — земля дощу чекає» (взимку — відлига).
Колір неба під час заходу Сонця рожевий, золотистий, зеленуватий. «Красний вечір — ясний день».	Колір неба під час заходу Сонця червоно-жовтий; Сонце заходить за низькі або густі чорні хмари. «Багряна зоря на дощ».
Зірки мерехтять слабо, із зеленим відблиском.	Зірки мають червонуватий колір, дуже мерехтять. «Зірки танцюють на холод». «Зірки з вогнем грають — на дощ».
Ранок сірий і похмурий. «Сіренький ранок — ясна днина».	Світлові кола біля Сонця чи Місяця. «Місяць в крузі несе воду у своєму розі».
Посилення вітру вдень і стихання ввечері. «Дощу не буває, коли вітер стихає».	Надвечір або вночі вітер посилюється. «Нічний вітер вдень воду робить».



- ➔ 1. Якими приладами користуються для визначення погоди? 2. Охарактеризуй погоду. 3. Порівняй сьогоднішню погоду з погодою минулого дня.



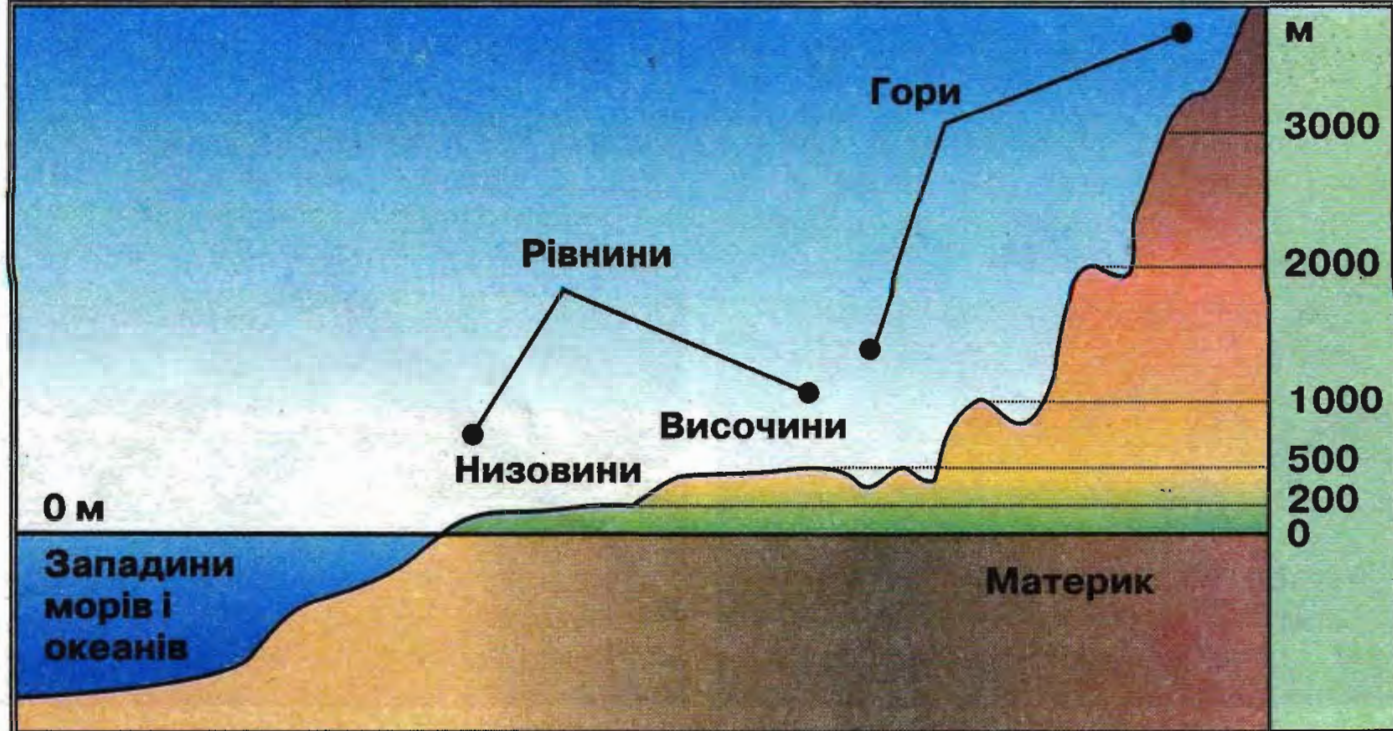
1. У яких межах може змінюватися швидкість вітру? 2. Чи пов'язані якимось чином хмарна і вітряна погода? 3. Обговоріть результати спостережень за погодою на уроках серед природи. Як змінювалася погода протягом року?



- Учися розуміти явища в довкіллі і передбачати його стан. Використовуй моделювання для пояснення явищ природи.

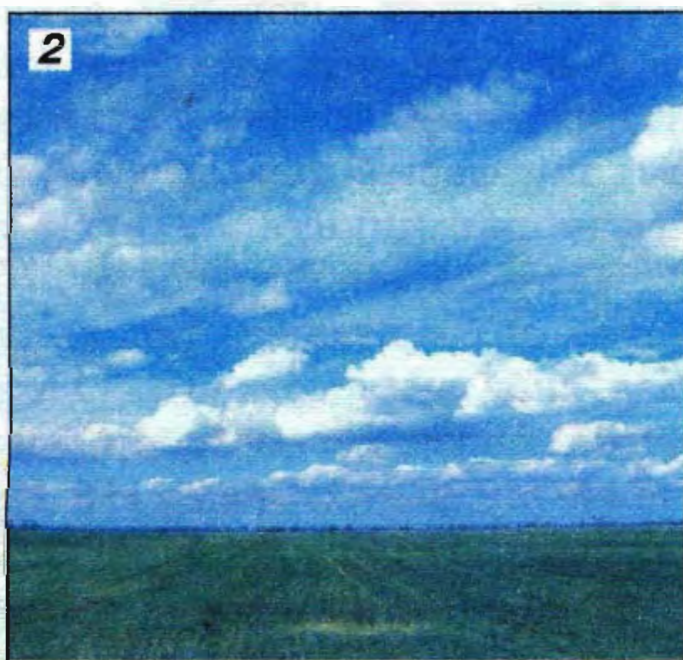
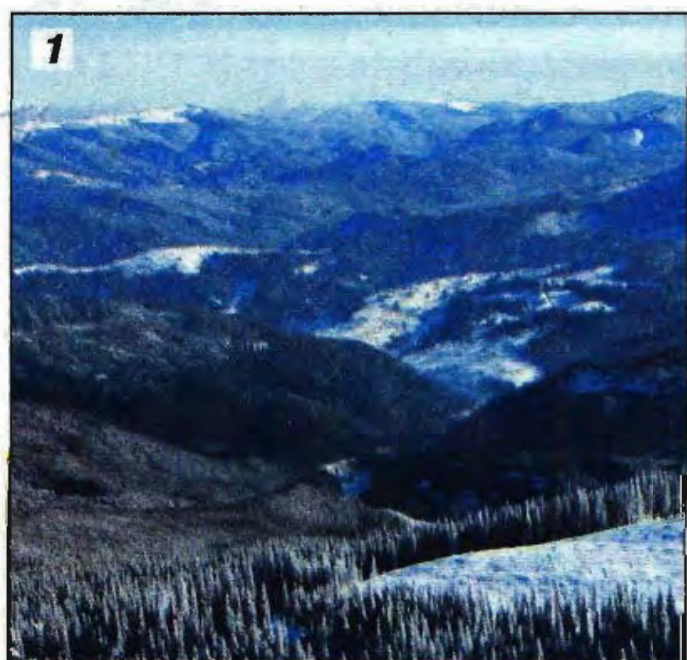
§ 29. ЗЕМНА ПОВЕРХНЯ

Великі форми рельєфу. Тверда поверхня Землі різноманітна, нерівна і складається з окремих форм. *Сукупність нерівностей твердої земної поверхні називається рельєфом.* Найбільші форми рельєфу Землі — *западини морів та океанів*, заповнені водою, і *материки* — великі ділянки суходолу (мал. 117).

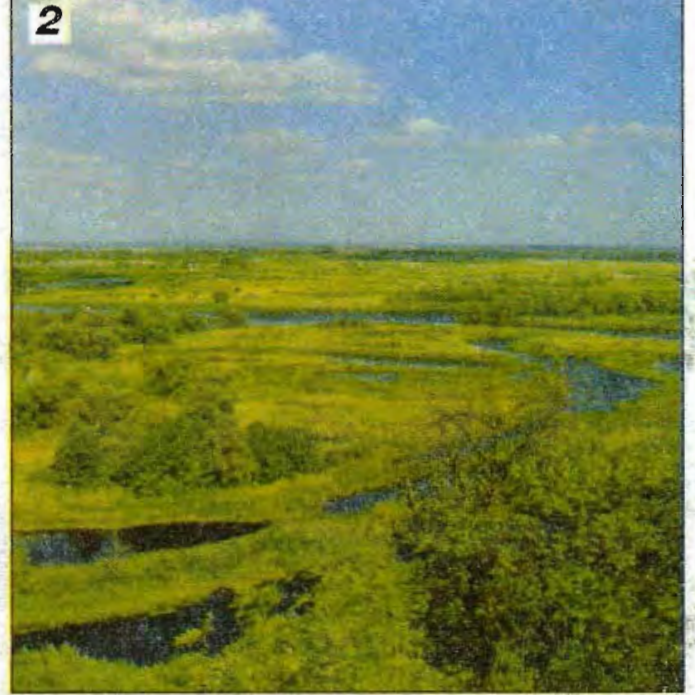
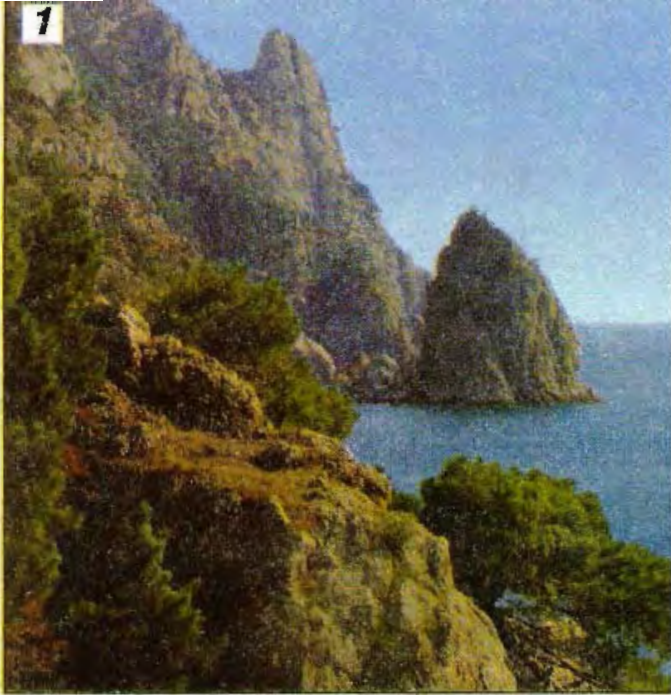


Мал. 117. Великі форми рельєфу

На материках розрізняють гори й рівнини (мал. 117; 118). На рівнинах перепади висот невеликі. Залежно від висоти над рівнем моря рівнини поділяють на *низовини* (до 200 м) та *височини* (200—500 м). Гори поділяють на *низькі* (500—1 000 м); *середні* (1 000—2 000 м); *високі* (понад 2 000 м). На фізичних картах низовини позначають зеленим, височини — жовтим і оранжевим, гори — коричневим кольором. Мілководдя морів позначають блакитним кольором, *глибоководні частини морів та океанів* — синім. Це великі форми рельєфу.



Мал. 118. 1 — Карпати; 2 — рівнина



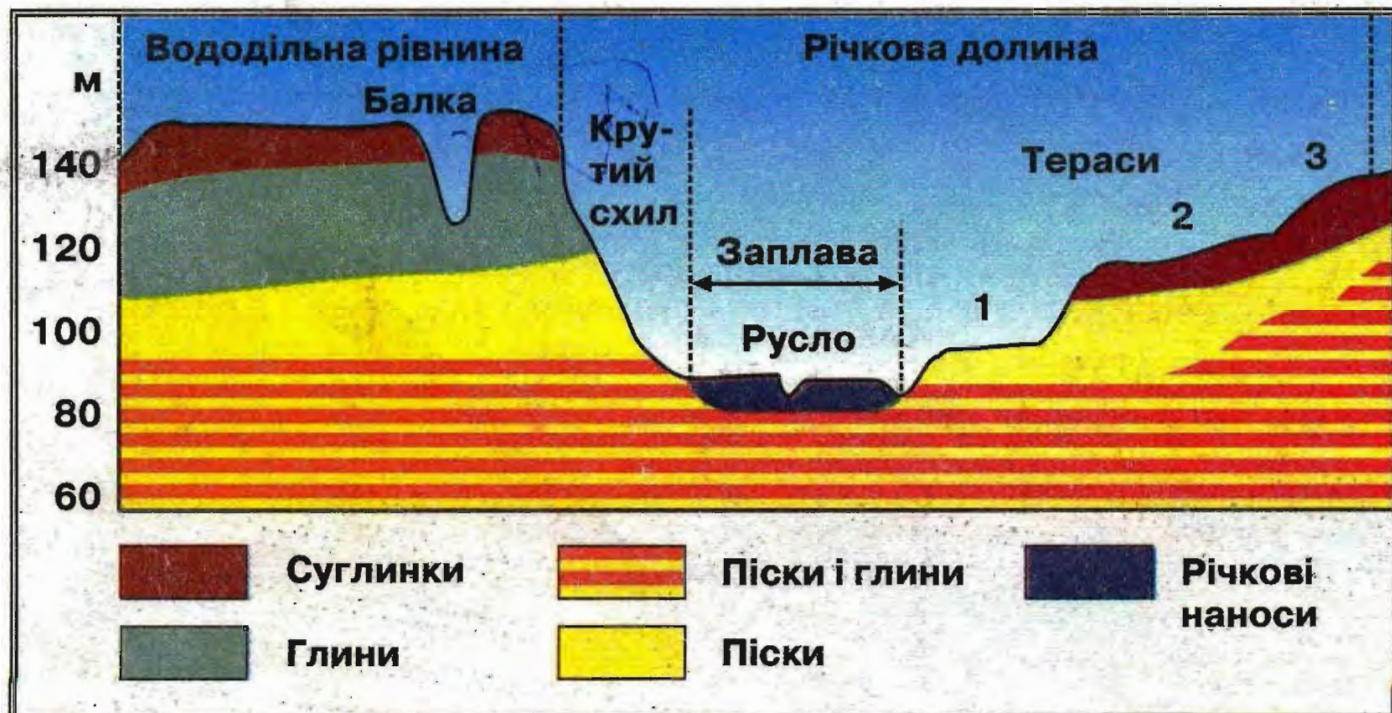
Мал. 119. 1 — Кримські гори; 2 — річкова долина

Більша частина України належить до великої Східноєвропейської рівнини. У межах цієї рівнини виділяють Придніпровську й Поліську низовини, Придніпровську й Приазовську височини тощо. На заході України є гори Карпати (мал. 118, 1), а на півдні — Кримські гори (мал. 119, 1). Знайдіть їх на фізичній карті України.

Чому ж земна поверхня нерівна? Тому що під впливом процесів, що відбуваються глибоко в надрах Землі, тверда земна кора рухається. На одних ділянках відбуваються сильні стиснення і підняття (тут утворюються гори), на інших — менші підняття (утворюються височини), на третіх — розсування і опускання земної кори (утворюються низовини, западини морів). Гори утворюються також унаслідок виверження вулканів. Отже, великі форми рельєфу переважно утворюються під дією внутрішніх чинників — рухів земної кори (мал. 121).

Невеликі форми рельєфу. Крім великих форм рельєфу (гір, рівнин), розрізняють також невеликі форми рельєфу. Наприклад, якби ви з висоти пташиного польоту поглянули на поверхню рідного краю, то побачили б звивисті річкові долини (витягнуті зниження рельєфу (мал. 119, 2), на дні яких течуть річки), а між ними — вододільні рівнини (мал. 120).

Вододільні рівнини — це підвищення, які ніби ділять воду, що потрапляє сюди після дощу чи танення снігу, між сусідніми річками. Вододільні рівнини часто порізані балками і ярами.



Мал. 120. Невеликі форми рельєфу

Схили балок укриті рослинністю. Особливо багато ярів і балок поблизу берегів річок, на височинах, схилах гір.

Одні невеликі форми рельєфу утворені внаслідок діяльності води (балки, яри, річкові долини), інші — льодовиків, вітру, техніки (насипи, кургани, кар'єри тощо). Отже, невеликі форми рельєфу утворилися переважно під впливом зовнішніх чинників, що діють на земну поверхню (мал. 121).



Рельєф — сукупність нерівностей твердої земної поверхні. Рельєф Землі утворюється під дією внутрішніх і зовнішніх чинників.

Внутрішні чинники — це рухи земної кори. **Зовнішні чинники** — це вплив на зміни земної поверхні текучої води, льодовиків, вітру, техніки.

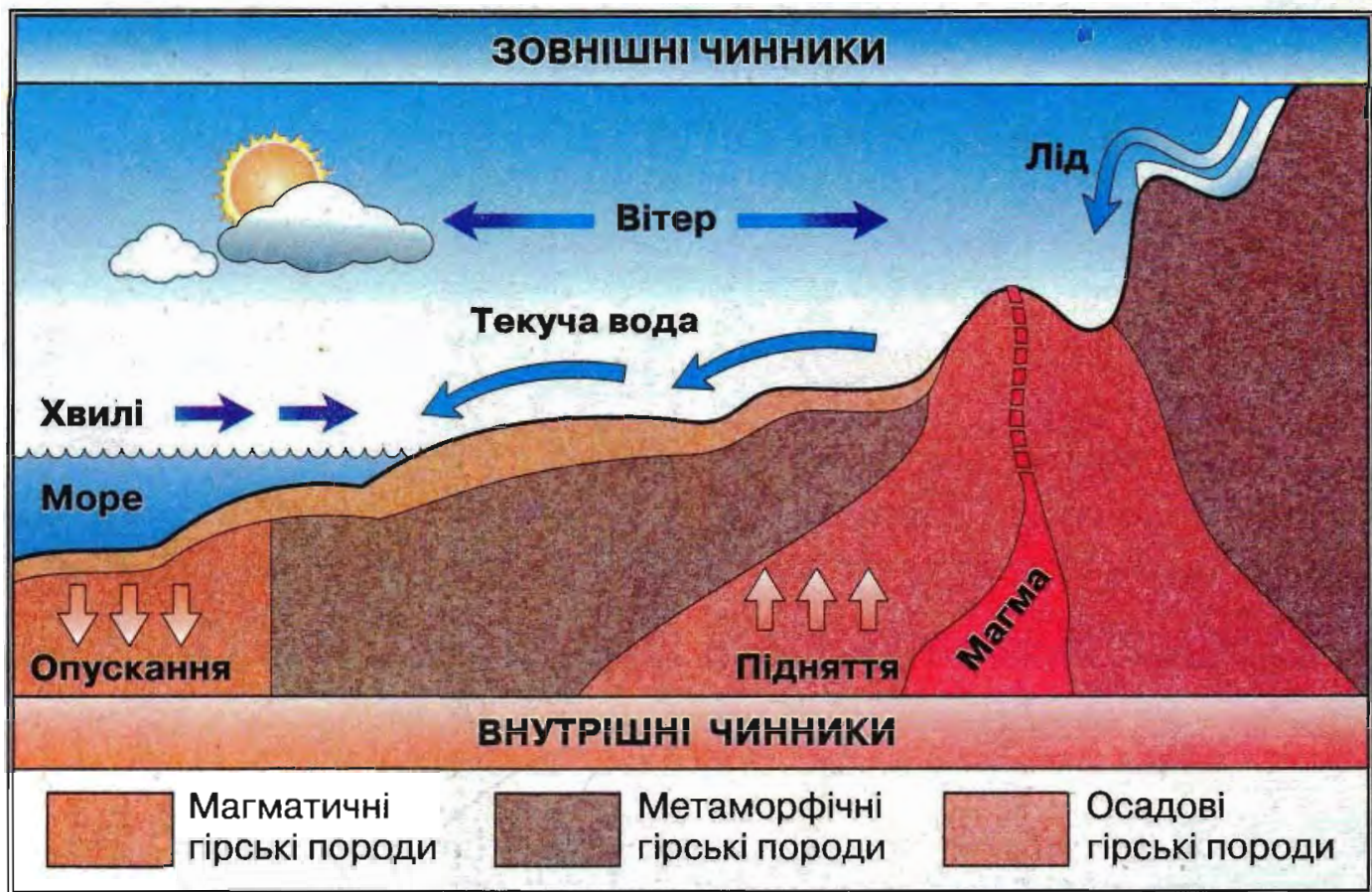


1. Що називають рельєфом? 2. Назви великі форми рельєфу. 3. Назви невеликі форми рельєфу. 4. Наведи приклади великих форм рельєфу. Скористайся фізичною картою.

? 1. Охарактеризуй велику форму рельєфу, у межах якої розташована твоя місцевість. 2. Назви невеликі форми рельєфу своєї місцевості. Як вони виникли? Яке походження їх назв? 3. Яку роботу зі створення малих форм рельєфу виконують вода і вітер?



Познач на контурній карті великі форми рельєфу України: гори — Українські Карпати, Кримські; височини — Подільську, Придніпровську, Приазовську, Волинську, Донецьку; низовини — Поліську, Закарпатську, Придніпровську, Причорноморську.



Мал. 121. Взаємодія внутрішніх і зовнішніх чинників при утворенні рельєфу



Для допитливих Що відбувається в надрах Землі?

Улянка побачила, що Лесик вивчає земну поверхню, і сказала:
— Я теж вивчала «обличчя» нашої планети: материки і океани, гори, височини й низовини. Як вони утворилися?

— Думаю, що для відповіді на це запитання потрібно знати, що робиться в надрах нашої планети. Давай запитаємо про це в дідуся, — запропонував Лесик.

— Як можна довідатися про те, що відбувається в надрах нашої планети? — запитав Лесик дідуся.

— На власні очі побачити глибини планети, звичайно, неможливо, — відповів дідусь. — Але є інші шляхи, які дають змогу зрозуміти, що там діється... Наприклад, коли опускаєшся в шахту, температура підвищується приблизно на 3°C на кожні 100 м глибини. Чим глибше, тим підвищення температури відбувається швидше. Неважко розрахувати, що вже на глибині 40 км температура перевищила 6 тисячу градусів. А при такій температурі багато гірських порід перебуває у стані рідини.

— А як же виявити, на якій глибині гірські породи розплавлені? — поцікавився Лесик.

— Ти вже знаєш, що звук із різною швидкістю поширюється у твердих тілах і рідинах. Саме це явище вчені використали і дослідили, що на глибині від 60 до 250 км гірські породи частково розплавлені.

— Чому вони розплавлені?

— Після виникнення Землі із газопилової туманності під дією сили тяжіння більш важкі речовини почали «тонутися» — опускатися до центра планети, а легкі спливали до її поверхні. Стиснення вело до виділення величезної кількості енергії, що розігрівала планету зсередини. У результаті руху речовин надра планети виявилися розділеними на три шари — важкий, середній і легкий.

За внутрішньою будовою Земля нагадує яблуко. Центральну частину планети, подібну до серцевини яблука, займає важке *ядро*, що переважно складається із заліза й нікелю, як вважають учені, у твердому стані. Ядро оточує *мантія*, яка становить основний об'єм нашої планети.

Тонку зовнішню оболонку планети називають *земною корою*. Породи земної кори переважно знаходяться у твердому, застиглому стані.

Земна кора під дією внутрішніх сил тріскається. По тріщинах на земну поверхню піднімається із глибини Землі магма — розплавлена речовина мантії, насичена газами. Застигаючи, магма втрачає гази й розчини, перетворюється на тверді гірські породи, наприклад, граніт і базальт. У результаті вторгнення магми в земну кору змінюється і рельєф планети: утворюються гірські хребти як на суходолі, так і на дні океану.

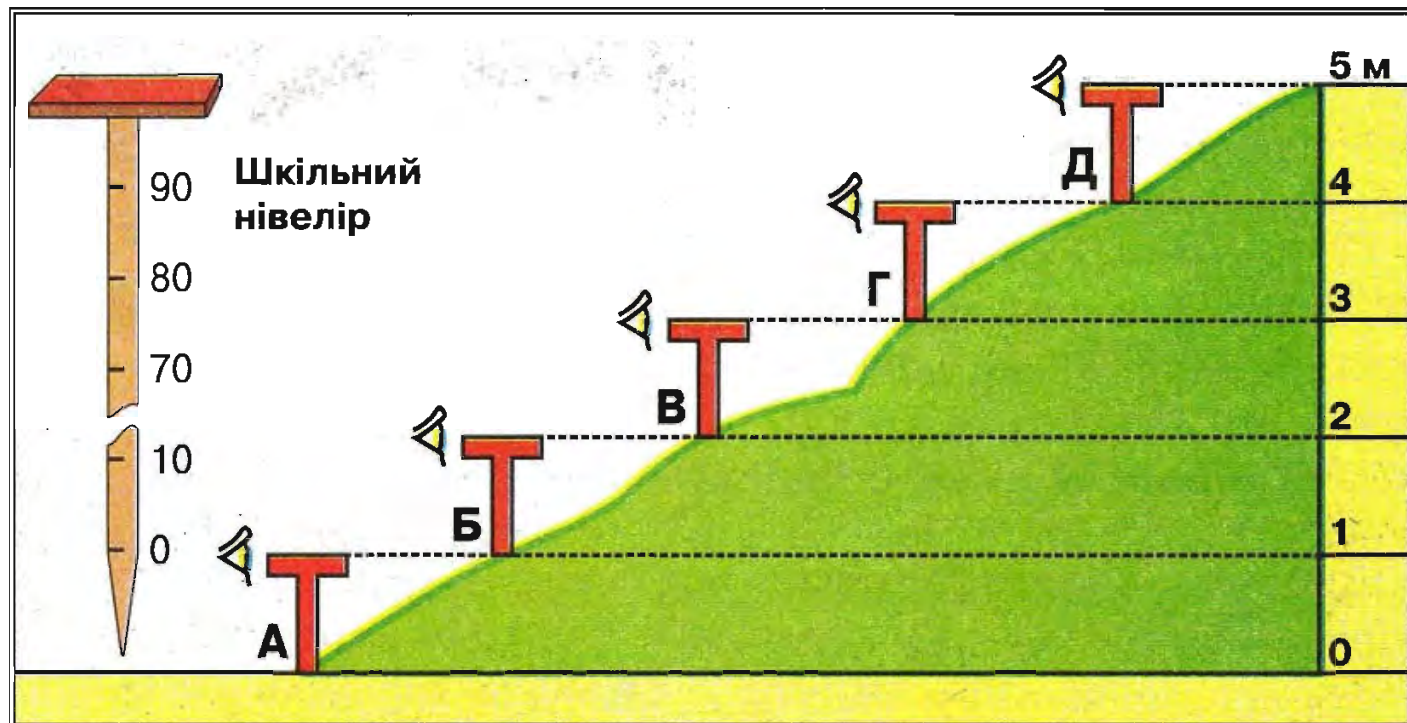


Змоделюй дію внутрішніх і зовнішніх сил у процесах утворення рельєфу (якщо можливо, використай комп'ютер).

Визначення відносної висоти горба Практична робота № 5 Для допитливих

Мета: навчитися проводити нівелювання місцевості.

Прилади і матеріали: саморобний нівелір, дерев'яні кілочки, дерев'яна рейка (2 м), молоток, мірна стрічка. Робота виконується в довкіллі, де є підвищення поверхні.



Мал. 122. Нівелювання

Відносною висотою називають перевищення однієї точки земної поверхні відносно іншої. Для визначення відносної висоти використовують *нівеліри*. Назва приладу походить від французького слова й означає «вирівнювати».

Роботи на місцевості з метою вимірювання відносної висоти земної поверхні називають *нівелюванням*. Його здійснюють для різних видів господарської діяльності. Наприклад, коли потрібно встановити, який шар ґрунту треба зняти, щоб майданчик під новий будинок був рівним, або прокласти шосе без різких перепадів висот тощо.

Нівеліри — досить складні оптичні прилади, робота з якими потребує спеціальної підготовки. Тому ви скористаетесь спрощеним шкільним нівеліром. Це — дерев'яний стержень із невеликим загостренням унизу і Т-подібно прикріпленою планкою вгорі (мал. 122). Висота нівеліра від планки до початку загострення внизу повинна становити точно 1 метр.

Вибираємо бруски для нівеліра товщиною 2 см, шириною 5 см. Довжина верхньої планки — 30 см. На обох її кінцях необхідно зробити невеликі візири (дерев'яні кілочки або гвіздочки) однакової висоти і на однаковій відстані від країв. Від центру планки треба прикріпити висок — міцну нитку, на кінці якої прив'язаний невеликий важкий предмет (свинцевий важок, гайка тощо). Довжина виска — приблизно 70–80 см.

Поставте нівелір у нижній точці (А) біля підніжжя горба (мал. 122). Висоту цієї точки приймемо за 1 м. Загострений кінець повинен входити в ґрунт до нульової позначки.

Один виконавець роботи встановлює нівелір вертикально (так, щоб нитка виска зайняла положення точно на одній лінії зі стержнем нівеліра). Потім він наближає око до поверхні планки так, щоб її ближній і дальній кінець сумістилися. Далі він проводить уявну лінію від цієї площини до поверхні горба.

Другий виконавець роботи забиває кілочок в указаній першим учасником бригади точці поверхні горба (Б). Відносна висота між точками А і Б становить 1 метр – така ж, як і висота нівеліра. У такому ж порядку вимірюється перевищення, що дорівнює 1 м, між точками Б і В; В і Г тощо — до вершини горба.

Якщо останній відрізок до вершини менший за 1 метр, то залишок визначаємо за допомогою рейки, поставленої вертикально на вершині горба. Потім вимірюємо сантиметровою стрічкою додаток до цілих метрів і вираховуємо висоту горба у метрах і сантиметрах.



Які форми рельєфу тебе зацікавили? Спробуй їх змоделювати (можна використати комп'ютер).

§30. ГІРСЬКІ ПОРОДИ. МІНЕРАЛИ

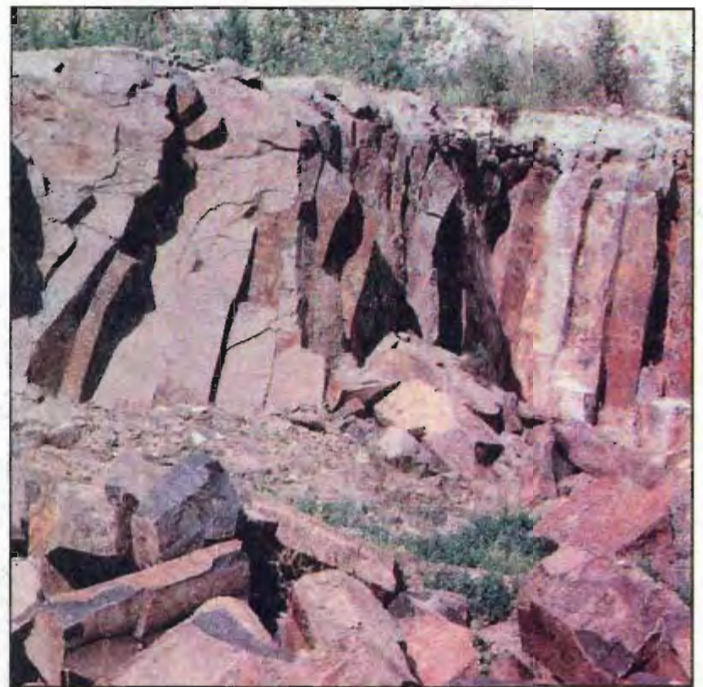
Гірські породи. *Земна кора* складається з *гірських порід* — природних щільних або пухких мас, речовина яких перебуває переважно у твердому стані. Хоча за ними закріпилася назва «гірські», ці породи є не тільки в горах, а й на рівнинах під шаром ґрунту (наприклад, піски, глини, суглинки).

У природі існує близько 1 000 різних гірських порід. Їх різноманітність зумовлена тим, що вони утворювалися за неоднакових умов.

Мабуть, ви бачили величезні кам'яні брили або скелі сіруватого чи рожевуватого кольору, утворені твердою і міцною породою — гранітом (мал. 123). Розглядаючи граніт за допомогою лупи, можна побачити, що він складається з безлічі з'єднаних між собою зернинок. У перекладі з італійської «граніт» означає «зернистий».



Мал. 123. Граніт



Мал. 124. Базальт

Ще більшою твердістю і міцністю відзначається базальт — гірська порода темно-сірого, іноді навіть чорного кольору (мал. 124).

За виняткову міцність базальт називали каменем вічності. Граніт і базальт утворюються із застиглої магми, тому їх називають *магматичними* гірськими породами.

Є в довкіллі й *осадові* гірські породи — пісок, глина, піщаники, глинисті сланці, вапняк, крейда тощо. Вони утворилися з уламків більш давніх гірських порід (глина, пісок) або з останків живих організмів (крейда, вапняк).

Метаморфічні (від грецького слова «метаморфізм» — «перетворення») породи утворилися з інших порід внаслідок нагрівання або дії високого тиску. Так, наприклад, із вапняків утворився мармур. Під впливом великого тиску і високої температури в надрах Землі одні гірські породи перетворюються на інші. Наприклад, піщаник перетворюється на кварцит, вугілля — на графіт, вапняк — на мармур, глина — на глинистий сланець.

Розрізняють також гірські породи *щільні* та *пухкі*. Щільні гірські породи досить міцні — граніт, базальт. Пухкі породи, приміром, пісок, глина, легко розламуються руками або розсипаються. Бувають також *рідкі* (нафта, підземні води) і *газоподібні* (природний горючий газ) гірські породи. Але поширені вони значно менше, ніж тверді.

Мінерали. Ви вже знаєте, що граніт складається з окремих частинок — зерен. Ці частинки називають *мінералами*. Всі

гірські породи утворені одним або кількома мінералами, що мають різні властивості (*таблиця 9*). Наприклад, до складу граніту входять три мінерали: кварц, польовий шпат, слюда. У земній корі нараховують кілька тисяч мінералів, що сформувалися за різних умов (на різних глибинах, при різних температурах та тиску). За складом їх поділяють на самородні прості речовини (наприклад, золото, платина, алмаз, графіт, сірка) і складні речовини — кварц, слюда, польові шпати тощо.

Вивітрювання, перенесення і перетворення гірських порід. Як і все у природі, ані високі гори, ані міцний граніт не вічні. Вони утворюються, змінюються, руйнуються.

Міцні гірські породи руйнуються дуже повільно. Наприклад, на гранітній скелі можна побачити тріщини, а під нею — уламки каменю, які називають щебенем. Кожен шматочок щебеню також пронизують тріщинки, тобто міцна гірська порода кришиться на дрібні частинки. *Руйнування та подрібнення міцних гірських порід називають вивітрюванням.*

Причини вивітрювання міцних гірських порід можуть бути різними. Це дія вітру; різкі зміни температур повітря, тобто нагрівання вдень і охолодження вночі; проникнення в тріщини гірських порід води, яка, замерзаючи взимку, розширюється і збільшує тріщини. Крім того, вода розчиняє або змінює деякі мінерали. Корені рослин, заглиблюючись у гірські породи, також збільшують тріщини.

Вам, напевне, доводилось бачити струмочки, що утворюються після сильного дощу або танення снігу. Вода в них каламутна, бо несе дрібненькі часточки гірських порід. Струмочки потрапляють у річки, які далі переносять ці частинки. Вода на різних ділянках русла річки має різну швидкість. На ділянках із великою швидкістю води на дно осідають важчі піщані частинки (за розмірами близько 1 мм). Нагромаджуючись, вони утворюють пісок. А там, де швидкість річки менша або вода застоюється, на дно осідають дрібніші, легші глинисті частинки. Вони утворюють глину. Пісок і глина — гірські породи *осадового походження*. До них належать також кам'яна сіль, вапняк, крейда тощо.

Виходи гірських порід на земну поверхню називають відслоненнями. На фото (*мал. 125*) ви бачите відслонення зім'ятих у складки осадових гірських порід — чергування пластів пісковиків і глинистих сланців.



Мал. 125. Відслонення сланців



Мал. 126. Відслонення крейди

Корисні копалини. Усі гірські породи і мінерали, які людина використовує для своїх потреб, називають *корисними копалинами*. Більшість із них видобувають із земних надр. За подальшим використанням корисні копалини поділяють на такі групи: рудні — для виплавляння чорних металів (заліза і його сплавів), а також кольорових та дорогоцінних металів (міді, алюмінію, цинку, золота, срібла тощо); паливні (нафта, природний газ, торф, вугілля); сировина для хімічної промисловості (солі, сірка, графіт) та виробництва будівельних матеріалів (піски, глини, граніти).

Україна досить багата на корисні копалини (мал. 126; 127). Так, на її території містяться Донецький і Львівсько-Волинський кам'яновугільні та Дніпровський буровугільний басейни. Є поклади залізних і марганцевих руд, на основі яких розвивається чорна металургія. Криворізький залізорудний і Нікопольський марганцеворудний басейни є одними з найбільших у світі.

В Україні є родовища хромових, титанових, нікелевих руд, золота, а також родовища коштовного каміння (берилу, опалу, топазу тощо). Дуже багата Україна на нерудні корисні копалини. Так, родовища гірського воску (озокериту) у Прикарпатті є найбільшими у світі. Озокерит використовують у парфумерії, легкій промисловості, медицині.

Великими є родовища кам'яної солі в Донбасі (Артемівське і Слов'янське) і в Закарпатті (Солотвинське). Багаті на солі во-



Мал. 127. Видобування залізної руди

дойми Азовсько-Чорноморського узбережжя, особливо затока Сиваш. Україна багата на запаси цементної сировини і різноманітних будівельних матеріалів, серед яких дуже важливими є родовища гранітів і лабрадоритів у Житомирській області.

Не можна перерахувати всіх багатств природи Землі та її надр. Проте необхідно пам'ятати, що кількість корисних копалин обмежена. Для утворення гірських порід та мінералів природі потрібні сотні мільйонів років, тому використовувати їх треба економно. Треба берегти національні багатства, подаровані нам природою.



Гірські породи — це всі природні тіла, що утворюють земну кору. Гірськими породами є і міцний граніт, і рідка нафта, і природний газ. Усі гірські породи складаються з мінералів.

Гірські породи та мінерали, які людина використовує для своїх потреб, називають корисними копалинами.



➡ **1.** Назви відомі тобі гірські породи. **2.** Як гірські породи поділяються за походженням? **3.** Наведи приклади щільних та пухких гірських порід. **4.** Наведи приклади мінералів. **5.** Які корисні копалини видобувають у вашій місцевості?

? **1.** Порівняй щільні та пухкі гірські породи. Вкажи серед них магматичні, осадові, метаморфічні. **2.** Чому корисні копалини вважаються багатством країни?

Таблиця 9. Властивості деяких мінералів

		Мінерал		
		Кварц	Польовий шпат	Слюда
Властивості	Переважаючий колір	Сірий, димчастий	Рожевий, жовтуватий	Чорний, безбарвний
	Блиск	Скляний, жирний	Скляний, матовий	Скляний, перламутровий
	Твердість	Твердий	Досить твердий	М'який
	Прозорість	Напівпрозорий	Непрозорий	Прозорий, напівпрозорий
	Які частинки утворюються при ударі?	Шматочки неправильної форми	Майже правильні прямокутники	Розщеплюється на листочки або лусочки



1. Розгляньте зразки мінералів, що є в колекції (наприклад, кварц, польовий шпат, слюда). Визначте властивості кожного з цих мінералів (колір, блиск тощо). Використайте таблицю 9.
2. Серед зразків гірських порід знайдіть граніт і розгляньте його за допомогою лупи. Які мінерали ви помітили у складі граніту?
3. Зробіть висновок про досліджені властивості мінералів.

§31. ПРИСТОСУВАННЯ ОРГАНІЗМІВ ДО УМОВ ІСНУВАННЯ

Наша Земля — унікальне космічне тіло, просторий космічний корабель, який уміщає близько півмільйона видів рослин і понад півтора мільйона видів тварин. І всім живим організмам на Землі добре. Чому?

Земля займає таке місце в сім'ї планет Сонячної системи, що зміни температури на її поверхні дають змогу існувати різноманітним живим істотам. При більш високих і більш низьких температурах такі органічні речовини, як білки, не змогли б функціонувати, життя було б неможливе.

Земля має масу, яка здатна завдяки силі тяжіння утримати атмосферу і гідросферу, що утворилися на нашій планеті. Якби маса Землі була меншою, то наша планета поступово б утратила повітряну і водну оболонки.

Якби повітряних мас навколо Землі було менше, то атмосферний тиск теж був би меншим. Вода б кипіла не при 100 °С, а при нижчій температурі. Як ви знаєте, під час кипіння виділяється велика кількість пари. Вода з водойм і ґрунту випарувалася б. Не могли б існувати рослини і тварини.

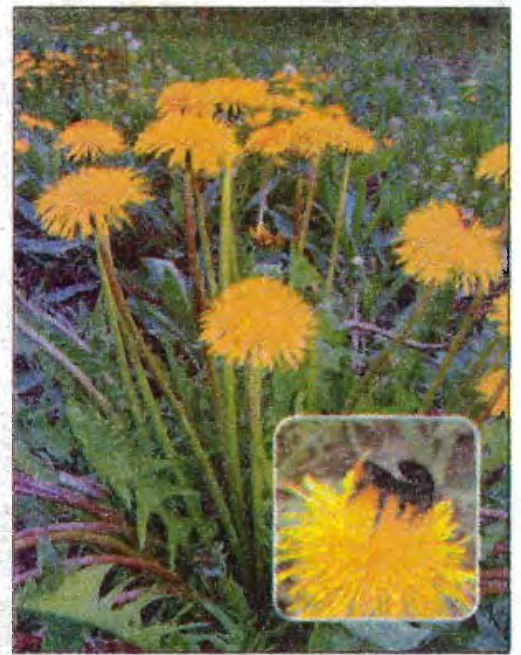


Мал. 128. Пристосування тварин до різних умов існування:
білий (1) і бурий (2) ведмеді; зелений (3) і коричневий (4) коники

Земля рухається навколо своєї осі й навколо Сонця. Її вісь при цьому не змінює свого нахилу. Крім того, Земля має кулеподібну форму, що зумовлює зменшення кількості сонячного світла і тепла від екватора до полюсів. Наслідком цього є поступова зміна однієї природної зони іншою. Кожну зону заселяють властиві їй рослини й тварини.

На Землі живуть такі тварини, які добре почувають себе серед крижаних пустель, і такі, що виживають у гарячих пісках. Ті, які живуть у вічнозеленому екваторіальному лісі, і такі, що пристосовані до природних умов тундри або тайги. Розгляньте мал. 128.

Чому серед снігів живе білий ведмідь? На білому снігу він — малопомітний, коли підкрадається до здобичі. Коники бувають різного кольору залежно від кольорів, що переважають у їхньому середовищі життя.



Мал. 129. Умови існування живих організмів (на прикладі кульбаби)

В Україні кліматичні умови сприятливі для різноманітної рослинності і багатого тваринного світу. Північна частина країни розташована у природній зоні мішаних лісів, південна її частина — у зоні степу, середня — у зоні лісостепу.

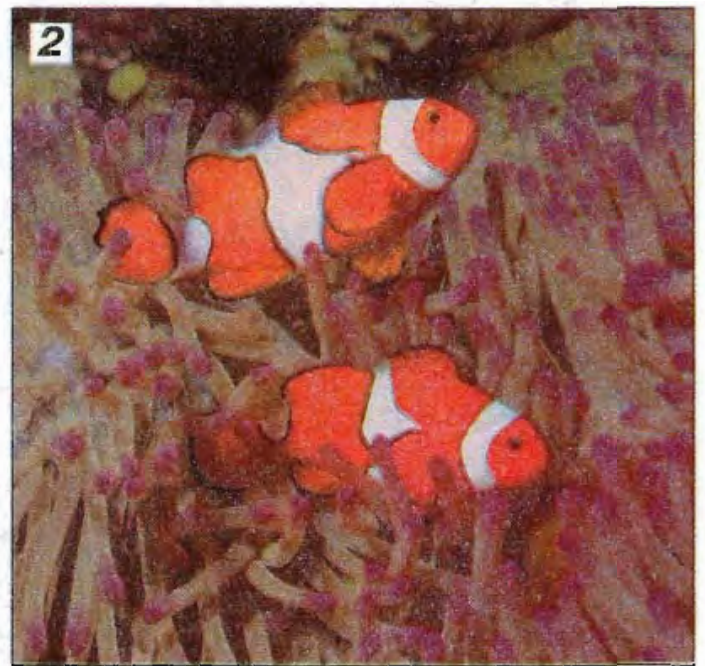
Природні умови життя урізноманітнюються завдяки рельєфу. Наприклад, у Карпатах біля підніжжя гір панує лісостеп, на схилах ростуть ліси, а на найвищих вершинах — гірські луки.

Для життя організмів необхідні кисень, вуглекислий газ, вода, поживні речовини, сонячне світло, певна температура (мал. 129). Наявність цих умов у просторі перетворює його на середовище життя.

Різноманітність видів живих організмів зумовлена природними умовами, у яких вони живуть. Організми пристосовуються до середовища життя, з яким вони пов'язані обміном речовин, енергії, інформації. Наприклад, відомо понад 100 видів тополь, що ростуть у різних кліматичних умовах.

Найщільніше заселений живими організмами суходіл у місцевостях, до яких надходить велика (за достатньої кількості вологи) та помірна кількість сонячного тепла. Організми, що живуть на суходолі, обрали собі *наземно-повітряне* середовище життя (мал. 130, 1).

Водойми також заселені різноманітними живими організмами. У краплині води з болота чи калюжі стільки живих істот, що їх важко перерахувати. Найбагатше життя у морі — поблизу його



Мал. 130. Середовище життя: 1 — наземно-повітряне; 2 — водне

берегів. Риби, раки, медузи, черви, водорості пристосувалися до *водного* середовища життя (мал. 130, 2).

Значна кількість організмів живе в ґрунті. Черви, мікроорганізми, личинки комах, кроти та інші тварини обрали собі *ґрунтове* середовище життя.

Багато організмів за середовище життя обрало собі тіла інших організмів. Воші, кліщі, блохи, паразитичні черви і бактерії живуть на поверхні або всередині тіла тварин і людей.

Довкілля людини включає неживу і живу природу (мал. 131). Це — природне середовище життя людини.

Завдяки рукотворним об'єктам людина може перебувати високо над землею у повітрі, глибоко під водою чи під землею і навіть у космосі. Те, що багато століть було казкою, людина зробила реальністю завдяки своєму розуму, фантазії, умінню. Не лише Землю, а й космічний простір навколо неї людина перетворює на своє довкілля. Це середовище життя, створене людиною (мал. 132).



Живі організми пристосовуються до умов середовища життя.

Із середовищем життя організм пов'язаний обміном речовин, енергії, інформації.

Багатоманітність організмів на Землі зумовлюється відмінністю умов життя в довкіллі.



Мал. 131. Природне середовище життя людини



➡ **1.** Назви умови, необхідні для життя. **2.** Наведи приклади пристосування тварин або рослин до умов життя. **3.** Наведи приклади різноманітних середовищ життя.

? 1. Що таке середовище життя організму? **2.** Порівняй різноманітні відомі тобі середовища життя організмів. **3.** Завдяки яким чинникам на різних ділянках земної поверхні існують різні умови для життя? (Різна освітленість, тривалість дня, кількість тепла, вологі...).



1. Чи змінює людина умови життя на Землі? Яким чином їх можна залишити незмінними? **2.** Як різноманітність видів рослин, тварин на Землі пов'язана зі збереженням життя? **3.** Порівняйте терміни «середовище життя» та «довкілля».



Мал. 132. Середовище життя, створене людиною



Обери правильну відповідь.

1. Умови життя на Землі включають:

- а) наявність сонячного тепла і світла, води, повітря, ґрунту, мінеральних речовин;
- б) наявність атмосфери, гідросфери, літосфери;
- в) наявність рослин і тварин;
- г) зміни температури, при яких можлива життєдіяльність організмів;
- д) перетворення агрегатних станів води; атмосферний тиск, при якому можливий кругообіг води;
- ж) усі перераховані чинники (космічні та земні).

2. Вода у живій природі — це...

- а) основна за масою складова живих організмів;
- б) розчинник речовин, умова засвоєння їх живими організмами;
- в) одна з умов життя на Землі.

3. Як вплине зникнення атмосфери на життя?

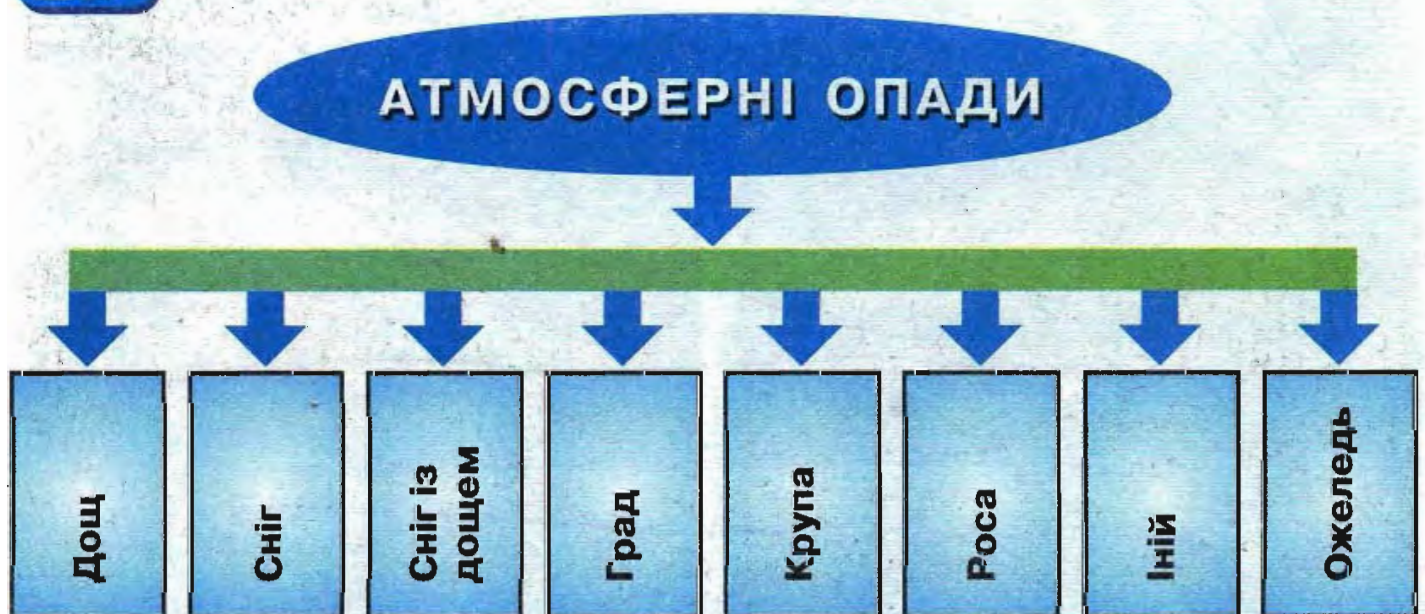
- а) рослини і тварини не зможуть жити;
- б) припиняться вітер, перенесення хмар, вологи з однієї ділянки земної поверхні на іншу;
- в) припиниться життя на Землі.

4. Гірські породи складаються з:

- а) мінералів;
- б) металів та мінералів;
- в) повітря, води, твердих тіл;
- г) немає правильної відповіді.



Які атмосферні опади ви знаєте? Узагальніть свої знання за допомогою схеми на мал. 133.



Мал. 133. Схема узагальнення знань про атмосферні опади



1. Розгляньте виставку малюнків, моделей, фотографій. Відзначте відповідність їх змісту теми, оригінальність, художнє оформлення.
2. Яка з умов життя найбільш важлива?
3. Хто знає найбільше про водойми свого краю? Які з них потребують допомоги?
4. Як передбачити погоду за народними прикметами? Чи завжди збувалися прогнози погоди, складені вами згідно з народним прогностиком?
5. Які метеорологічні прилади ви знаєте?
6. Чим зумовлена різноманітність гірських порід?
7. Які корисні копалини видобувають у вашому краї?
8. Як живі організми пристосовуються до умов середовища життя?

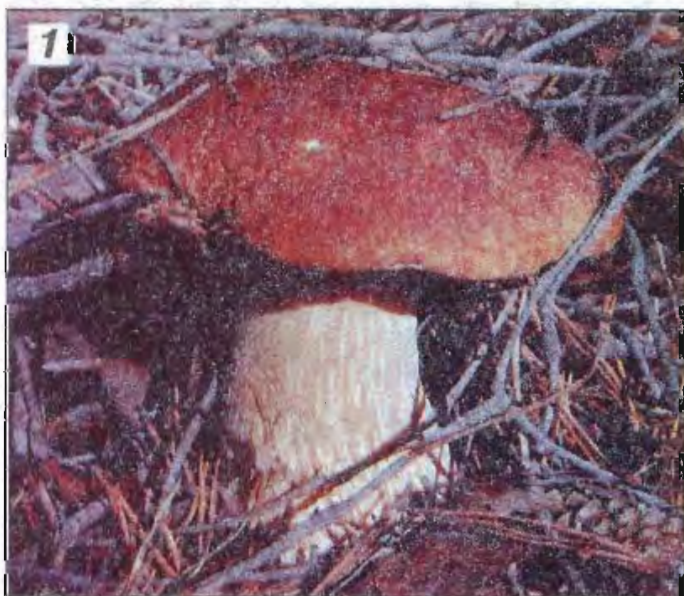


Для допитливих Гриби в довкіллі

Грибів у наших лісах величезна кількість. Їх нараховують близько 1 000 видів, майже 200 з яких — їстівні. У лісі вони ростуть скрізь: під гілками ялин, у густій траві під осиками, на повалених деревах, на пенях, серед мохів, навіть на стовбурах і гілках дерев (мал. 134).

Більшість грибів, які вам доводилось бачити, мають ніжку і шапку, тому їх називають шапковими. Наприклад, до шапкових належать білий гриб, опеньки, печериці, маслюки.

Якщо ви не впевнені, їстівний гриб чи ні, краще не чіпайте його (мал. 134, 2). Не можна збивати і топтати гриби, якщо вони вам не потрібні. Вони необхідні у своєму середовищі життя. Наприклад, сосни краще ростуть за наявності червоних мухоморів.



Мал. 134. Гриби в довкіллі: 1 — білий гриб; 2 — мухомор

§32. ЛЮДИНА В ДОВКІЛЛІ

Узагальнення

Людина — частина природи. Людина живе у природі і невід’ємна від неї. Людина дихає повітрям, п’є воду, вживає їжу, потребує тепла і світла, спілкування з іншими людьми. Для задоволення своїх потреб людина пізнає середовище свого життя, займається сільськогосподарським і промисловим виробництвом (мал. 135).

Як і решта живих організмів, людина пов’язана з довкіллям обміном речовин, енергії, інформації. Організм людини складається з органів, клітин і, насамкінець, із молекул та атомів. Частинки речовин надходять в організм людини з довкілля, а з організму виділяються продукти життєдіяльності.



Мал. 135. Людина — частина природи: 1 — людину оточує жива і нежива природа; 2 — людина пізнає середовище свого життя; 3 — сільськогосподарське виробництво; 4 — промислове виробництво



Мал. 136. 1 — забруднення повітря; 2 — Чорнобильська АЕС

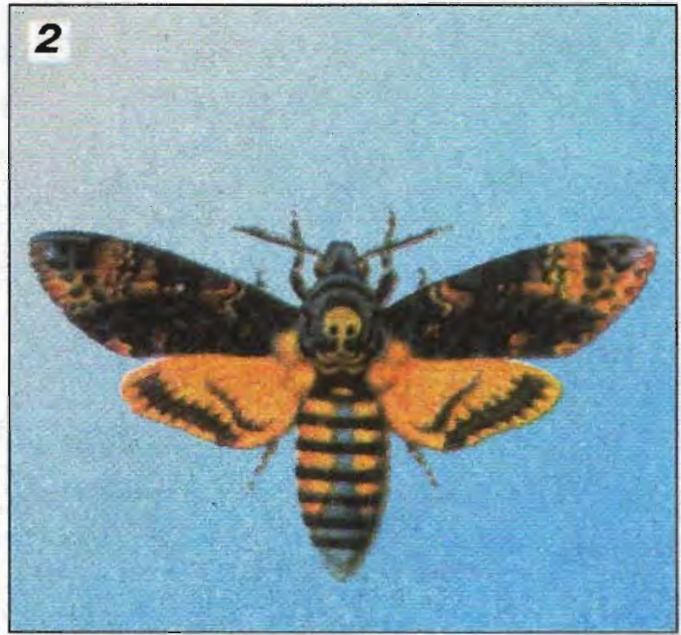
Проте людина відрізняється від «братів своїх менших». І не тільки прямоходінням, здатністю говорити і виготовляти знаряддя праці, необхідні для себе предмети. Людина відрізняється від тварин поведінкою, яку вона вільна обирати.

Поведінка тварин переважно зумовлена *інстинктами*, серед них такі: самозбереження, збереження виду, збереження середовища життя. Діями людини керує розум. Але не завжди людина охоплює розумом наслідки своїх дій.

Екологічні кризи. Завдяки своєму розумові людина стала найсильнішою у природі. Вона не мала таких кігтів чи зубів, як у хижих тварин, не мала їхньої сили. Проте мала розум, тому навчилася захищати себе і перемагати найсильніших звірів. 100—400 тисяч років тому людина винищила великих рослиноїдних тварин.

На території Європи зникли мамонт, лісовий слон, гігантський олень і ще багато інших тварин. Людям не вистачало їжі. На Землі настала перша екологічна криза. Населення земної кулі скоротилося, але через деякий час люди навчилися обробляти землю і приручили диких тварин. Так людство пододало першу екологічну кризу.

Люди пристосовувалися до природних умов, використовували природу для задоволення своїх потреб. Дедалі більшого розвитку набувала наука. Завдяки досягненням фізики, хімії, техніки на рейки стали поїзди, у небо піднялися літаки, дороги заповнили автомобілі.



Мал. 137. Тварини Червоної книги України:
1 — рись звичайна; 2 — бражник мертва голова

Людина ставала сильнішою, вона намагалася підкорити природу: осушила болота, розорала під поля степи, викинула мільйони тонн небезпечних для всього живого хімічних речовин у повітря і воду, побудувала атомні станції. І спричинила екологічну кризу в середовищі життя. XX сторіччя — це не тільки ера атомної енергії і комп'ютеризації, а і початок новітньої екологічної кризи на нашій планеті. Аварія на Чорнобильській АЕС — попередження людству (мал. 136).

Природа не зможе врятувати тих, хто думає лише про себе, про задоволення власних потреб будь-якою ціною. Людина може жити тільки як невід'ємна частина природи, дбаючи про збереження життя на Землі, збереження свого народу. Тільки таким чином можна дбати про себе й кожного мешканця планети.

Охорона природи. Багато окремих людей та організацій в Україні й в усьому світі борються за охорону природи.

Особливою формою охорони природи є *заповідність* (збереження) унікальних або типових природних комплексів чи окремих цікавих природних об'єктів — дерев, скель, пагорбів, водойм тощо.

В Україні діє Закон «Про природно-заповідний фонд». До природно-заповідного фонду України належать природні заповідники й національні парки; пам'ятки природи і заказники загальнодержавного та місцевого значення; зоопарки і парки; ботанічні сади. У природних заповідниках заборонені будь-яка господарська діяльність, масовий відпочинок людей.



Мал. 138. Рослини Червоної книги України:
1 — тюльпан дібровний; 2 — рябчик руський

Одним із визначних об'єктів природно-заповідного фонду є всесвітньо відомий заповідник Асканія-Нова, заснований наприкінці XIX сторіччя. Карпатський і Шацький національні парки створені з природоохоронною, пізнавальною, навчальною та оздоровчою метою.

Для збереження окремих видів живих організмів створено Червону книгу України (мал. 137; 138). Збирати рослини і гриби та відловлювати тварин, що занесені до Червоної книги, заборонено.

Правила поведінки у природі. Щоб якнайменше шкодити природі, необхідно дотримуватися правил особистої поведінки. Буваючи в лісі чи біля річки, не залишайте сміття. Утримуйтеся від розпалювання вогнищ у посушливі періоди, адже на випалених ділянках землі роками не з'являється рослинність. Поводьтеся в лісі тихо, особливо навесні, коли тварини доглядають потомство. Підгодовуйте птахів у скрутний для них час. Не будьте занадто цікаві й не чіпайте пташиних гнізд.

Погодьтеся, що квіти у природі мають набагато красивіший вигляд, ніж у букеті, який швидко зів'яне. Чудові квіти можна виростити біля будинку або на підвіконні. Вирощуйте і радійте їх красі. Крім того, невідомі вам рослини можуть виявитися отруйними, як-от: купина, борець, дурман, блекота. Це стосується і невідомих комах. Пам'ятайте, що в жодному разі не можна

шкодити комахам, жабам, вужам, зміям, оскільки кожна тварина виконує свою важливу роль у природі.

Ділянок із незайманою природою стає дедалі менше, адже людина активно змінює своє природне середовище — створює нові міста, села, поля, парки. Краса має оточувати людину не тільки в лісі, на березі річки чи озера, а й на кожній вулиці, у дворі, на околицях села чи міста. Як добре відпочивати на прибраному подвір'ї, в затінку дерев, поруч із квітниками. І як незатишно почуваєшся, коли відвідуєш деякі двори багатоповерхових будинків без дерев і квітників. У вибоїнах і канавах окремі мешканці влаштовують звалища сміття — джерело інфекцій. А дехто розводить у дворах багаття, їдкий дим яких вдихають люди, отруюючи свій організм. Це — приклади маленьких злочинів проти природи й здоров'я людей, які поряд.

Пам'ятайте, що порядок у дворі та під'їзді створюється нелегкою працею, тому у ставленні до природи і до інших людей нехай вашим головним девізом буде: «Не зашкодь!»



Людина — частина природи і повинна розуміти, що зберегти себе і своїх близьких можна тільки сприяючи збереженню довкілля, примноженню різноманітності живої природи.



➡ 1. Наведи приклади, коли люди шкодять природі. 2. Наведи приклади захисту природи людиною. 3. Яких правил будеш дотримуватися, спілкуючись із природою?

? 1. Як довести, що людина — частина природи? 2. Чим викликані екологічні кризи в довкіллі? 3. Що можна запропонувати для поліпшення екологічного стану довкілля?



Як повинна поводитися людина, аби не допускати шкоди довкіллю, дбати про його збереження?



Для допитливих
Про людину в довкіллі

— Які знання, отримані у 5 класі, ти вважаєш основними? — допитувалася Улянка.

— Думаю, що до основних знань можна віднести знання про будову речовини, різноманітність речовин, закономірності



природи та методи її вивчення. Важливими є також знання про природні тіла в довкіллі, а також об'єкти, створені людиною; про явища природи і умови життя на Землі, — сказав Лесик.

— А які вміння ти вважаєш основними?

— Уміння пояснювати явища, властивості об'єктів. Важливим є уміння спостерігати, досліджувати, вимірювати, моделювати, зокрема і за допомогою комп'ютера. Основним я вважаю уміння об'єднувати знання в *систему — природничо-наукову картину світу*.

— І як ці знання та вміння змінили тебе?

— Я став розумнішим, відповідальнішим, справедливішим...

— Ти не назвав головного, що повинно бути в людині, — любов. Пам'ятаєш, як бабуня нас учила? Розум без любові може зробити людину хитрою. Відповідальність без любові може зробити її дратівливою, справедливість — жорстокою, а любов є оберегом життя.

— Я пам'ятатиму це завжди, — сказав Лесик.

У тексті підручника є багато різноманітних термінів. Вивчаючи кожен параграф, звертай увагу на терміни, що пояснюються у словничку. Намагайся встановлювати змістові зв'язки між термінами, що вивчаються на уроці, у темі, розділі, курсі.

Агрегатний стан (від латинських слів «приєдную», «зв'язую») — це твердий, рідкий чи газоподібний стан, у якому може існувати одна і та ж речовина. Визначається за розміщенням, взаємодією та рухом частинок речовини.

Астероїди (від грецьких слів «зіркоподібні», «маленькі планети») — тіла Сонячної системи діаметром від 1 до 1 000 км; орбіти більшості малих планет знаходяться між орбітами Марса і Юпітера.

Астрономія (від грецьких слів «зірка» та «закон») — наука про будову і розвиток небесних тіл, про Всесвіт.

Атмосфера — повітряна оболонка Землі, пов'язана з нею силою тяжіння; обертається разом із Землею як одне ціле.

Атом (від грецького слова «неподільний») — найменша частинка речовини. Атом має складну будову: він містить ядро й електрони.

Барометр (від грецьких слів «тиск» і «міряти») — прилад для вимірювання атмосферного тиску.

Біологія (від грецьких слів «життя» і «вчення») — комплекс наук про живу природу, про закони життя і розвиток живих організмів.

Височина — велика форма рельєфу, піднята частина рівнини, здебільшого розчленована ярами і балками. Височини мають висоту від 200 до 500 м над рівнем моря.

Відбивання світла — зміна напрямку поширення світла на межі двох середовищ (наприклад, повітря — вода), коли далі світло поширюється в тому самому середовищі.

Відслонення — вихід на земну поверхню гірських порід.

Вісь Землі — уявна лінія, навколо якої відбувається добове обертання Землі.

Вітер — рух повітря в горизонтальному напрямку, зумовлений різницею атмосферного тиску над різними ділянками земної поверхні.

Всесвіт — увесь існуючий світ, необмежений у часі і просторі.

Галактика (від грецького слова «молочний») — величезна зоряна система. У Всесвіті є безліч галактик.

Гідросфера — водна оболонка Землі, до складу якої входять океани і моря, води суші, невидима водяна пара в атмосфері.

Гіпотеза (від грецького слова «припущення») — припущення, що висувається для пояснення якогось явища і потребує перевірки за допомогою досліду.

Глобус (від латинського слова «куля») — модель земної кулі, зменшена у мільйони разів.

Гномон — стародавній астрономічний інструмент, що складається з вертикального стержня, встановленого на горизонтальній підставці. Спостереження за напрямком і довжиною тіні стержня допомагають визначити напрямок на південь — північ.

Гори — великі форми рельєфу, значно підняті над навколишніми рівнинами, мають круті схили, здебільшого густо порізані ущелинами і річковими долинами. Висота гір перевищує 1 000 м над рівнем моря.

Градус (від латинського слова «крок», «ступінь») — одиниця вимірювання температури; величина її залежить від шкали термометра; у стоградусній шкалі Цельсія градус дорівнює одній сотій частині відстані між температурою замерзання води (0 °C) і температурою її кипіння (100 °C).

Граніт — магматична гірська порода, яка утворюється при застиганні і кристалізації магми в надрах Землі.

Графіт — мінерал, проста речовина, що складається з атомів Карбону; використовується для виготовлення стержнів олівців, спеціальних мастил, електропровідників тощо.

День зимового сонцестояння (22 грудня) — доба, коли у Північній півкулі висота Сонця над горизонтом ополудні найменша. У цей день Північна півкуля одержує найменше за рік сонячного тепла і світла, а Південна півкуля — найбільше.

День літнього сонцестояння (22 червня) — доба, коли у Північній півкулі висота Сонця над горизонтом ополудні найбільша. У цей день Північна півкуля одержує найбільше за рік сонячного тепла і світла, а Південна — найменше.

Дистиляція (від латинського слова «стікання краплями») — перегонка, спосіб розділення рідких сумішей шляхом часткового випаровування і конденсації утвореної пари.

Дифузія (від латинського слова «розлиття») — самочинне перемішування речовин; проникнення частинок (атомів, молекул) однієї речовини у проміжки між частинками іншої речовини внаслідок їх хаотичного руху.

Діаметр — відрізок прямої, що проходить через центр кулі і сполучає дві точки її поверхні; поперечний розмір кулі.

Доба — одиниця часу, що дорівнює 24 годинам; час, за який Земля робить повний оберт навколо своєї осі.

Дослідження — ретельний науковий розгляд чого-небудь з метою пізнання, з'ясування чогось, зокрема розгляд чогось у змінених умовах.

Екватор (від латинського слова «урівнювач») — уявне коло на поверхні земної кулі, рівновіддалене від обох полюсів Землі; поділяє земну кулю на дві півкулі — Північну і Південну.

Експеримент (від латинських слів «проба», «дослід») — метод пізнання, за допомогою якого в контрольованих і керованих умовах (найчастіше спеціально сконструйованих) одержують знання про взаємозв'язки між явищами (об'єктами) або виявляють нові властивості об'єктів і явищ.

Енергія (від грецьких слів «дія», «діяльність») — здатність тіла виконувати роботу.

Загальний закон природи — твердження, що відображає суттєві, повторювані, незалежні від людини зв'язки у природі, пояснює велику групу явищ, законів природи.

Заказник — ділянка земної поверхні, у межах якої охороняється один або кілька природних компонентів (рослини, тварини, водойми тощо). У заказниках дозволена господарська діяльність, яка не завдає шкоди природоохоронному об'єкту.

Закон природи — необхідний, стійкий, такий, що повторюється, зв'язок між явищами у природі; пояснює певні явища чи властивості об'єктів навколишнього світу.

Закономірність — відображає істотні, повторювані зв'язки в навколишньому світі, може охоплювати зміст кількох загальних законів природи.

Заломлення світла — зміна напрямку поширення світла, коли світло переходить із одного середовища в інше (наприклад, із води у повітря).

Заповідник — ділянка земної поверхні, виділена для збереження природних комплексів з усіма їх компонентами. У заповідниках забороняється будь-яка господарська діяльність.

Затемнення — явище, при якому небесне тіло не можна бачити (зовсім або частково), оскільки інше космічне тіло кидає на нього тінь або повністю затуляє від земного спостерігача.

Звук — хвилі, що поширюються в газах, рідинах і твердих тілах під впливом механічного коливання якогось тіла і сприймаються слухом людини і тварини.

Зоря — розжарене самосвітне газове тіло.

Іній — тонкий шар кристалів льоду, що утворюється на поверхні землі та предметах внаслідок швидкого переходу води із газоподібного у твердий стан при температурі, нижчій від 0 °С.

Інформація — нові відомості, сигнали про навколишній світ.

Інфразвук — звук, частота коливань якого нижча за частоту коливань звуків, що їх здатна сприйняти людина.

Клітина — найменша структурна одиниця живих систем, основа будови і життєдіяльності тварин, рослин, грибів. Клітини існують і як самостійні організми, і в складі багатоклітинних організмів.

Комета — космічне тіло, яке складається із замерзлих газів, пилинок і твердої речовини. При наближенні до Сонця комета нагрівається, з неї виділяються газ і пил, які утворюють «голову» і «хвіст».

Компонент природний — складова частина природи певної ділянки Землі (повітря, вода, гірські породи, ґрунт, живі організми).

Конвекція (від латинського слова «перенесення») — перенесення теплоти внаслідок підняття шарів повітря чи рідини під дією виштовхувальної сили.

Конденсація (від латинського слова «згущення», «ущільнення») — перехід речовини з газоподібного стану в рідкий.

Космос — Всесвіт.

Лінза (від німецького слова «чечевиця») — прозоре тіло, обмежене опуклими чи увігнутими поверхнями (одна із поверхонь може бути плоскою).

Літосфера — верхня тверда оболонка Землі, яка складається з гірських порід, включає земну кору і верхню частину мантії.

Магма — розплавлена вогненно-рідка речовина, що утворюється у мантії; під час застигання магми утворюються різні магматичні гірські породи.

Магматичні породи — гірські породи, що утворились при застиганні і кристалізації магми.

Мантія Землі — оболонка Землі, розташована між земною корою і ядром, простягається приблизно до глибини 2 900 км.

Маса — невід’ємна характеристика всіх тіл у природі, яка проявляється при взаємодії тіл. Її можна виміряти за допомогою терезів.

Материк — велика ділянка суходолу, з усіх боків оточена океанами і морями; загалом нараховують шість материків.

Маятник — підвішене на нитці тверде тіло, що може вільно коливатися.

Мензурка (від латинського слова «міра») — невелика скляна посудина з поділками для вимірювання об’єму рідини.

Метаморфічні породи (від грецького «перетворення») — гірські породи, що утворюються з осадових або магматичних порід під дією температури, тиску, хімічних реакцій.

Метеор — явище згоряння невеликого космічного тіла в атмосфері Землі.

Метеорити — малі тіла Сонячної системи, що потрапляють на Землю з міжпланетного простору, не встигають згоріти в атмосфері і падають на Землю.

Метеорологія — наука про атмосферу Землі, її склад і будову, явища, які в ній відбуваються.

Механічний рух — зміна положення одного тіла відносно іншого.

Мікроскоп (від грецьких слів «малий» і «дивлюся») — прилад для розглядання у збільшеному вигляді невеликих, непомітних неозброєним оком предметів.

Мінерали (від латинського слова «руда») — це однорідні тверді тіла, утворені з атомів одного елемента чи зі сполук, до складу яких входять різні атоми. Мінерали є складовими частинами гірських порід.

Модель (від французького слова «зразок») — відтворення предмета у зменшеному, збільшеному чи спрощеному вигляді.

Моделювання — дослідження явищ, процесів, об'єктів за допомогою створення і вивчення їх моделей.

Молекула — найменша складова частинка речовини, що зберігає її властивості. Молекули складаються з атомів.

Низовина — велика форма рельєфу, знижена частина рівнини, здебільшого плоска. Розташована на висоті від 0 до 200 м над рівнем моря.

Орбіта (від латинського слова «колія», «шлях») — коло, еліпс або інша крива, по якій рухається небесне тіло.

Орган (від грецького слова «знаряддя», «інструмент») — частина живого організму, що виконує одну або кілька функцій.

Організм — будь-яка жива істота; розрізняють рослинні і тваринні організми.

Осадові породи — породи, що формуються на дні морів, озер, рік унаслідок відкладання уламків гірських порід, солей, решток рослин і тварин. На суходолі вони виникають шляхом вивітрювання твердих порід, утворення їх уламків та подрібнення при перенесенні вітром і водами.

Періодичні зміни — зміни, що повторюються через однакові проміжки часу.

Пізнання — одержання нового знання про світ у результаті вивчення об'єктів.

Плавлення — перехід речовини з твердого стану в рідкий.

Планета (від грецького слова «блукаюча») — масивні тіла Сонячної системи, що рухаються навколо Сонця і світять відбитим сонячним світлом; у давнину люди, спостерігаючи за небесними світилами, помітили, що деякі світила рухаються складними шляхами, немов блукають по небу.

Погода — фізичний стан нижнього шару атмосфери в певному місці й у певний момент часу.

Полюс Землі — точка перетину поверхні Землі з уявною віссю її обертання.

Природничо-наукова картина світу — система знань про природу, яка утворюється внаслідок пояснення явищ, властивостей об'єктів за допомогою загальних закономірностей; цілісні знання про явища, об'єкти довкілля.

Прогноз погоди — передбачення, припущення про майбутній стан погоди, складене на основі даних метеорологічних спостережень; розрізняють короткотермінові (від кількох годин до 1—2 діб) і довготермінові прогнози погоди.

Процес — послідовна зміна явищ.

Реакція хімічна — взаємодія між двома і більше речовинами, внаслідок якої утворюється нова речовина.

Рельєф (від латинського слова «піднімаю») — усі форми земної поверхні, тобто сукупність нерівностей суходолу, дна океанів і морів. Утворюється в результаті дії на земну поверхню внутрішніх і зовнішніх процесів.

Речовина — все те, з чого складаються тіла. Речовина не має форми, об'єму, маси, характеризується густиною, кольором тощо, знаходиться у певному агрегатному стані.

Рівнина — велика форма рельєфу з порівняно незначним перепадом висот.

Самочинний процес — такий, що протікає без втручання людини, сам по собі.

Середовище життя — простір, у якому існують умови для життя організмів; з середовищем життя організм пов'язаний обміном речовин, енергії, інформації.

Сила — фізична величина, що є мірою взаємодії тіл.

Система (від грецького слова «поєднання», «утворення») — множина закономірно пов'язаних один з одним елементів, що становить цілісне утворення, єдність.

Смог — суміш диму, туману і пилу.

Спектр — сукупність кольорів, що одержується при проходженні пучка білого світла через тригранну призму.

Спостерігати — дивитися, помічати що-небудь, звертати увагу на якесь явище, властивості об'єкта з метою одержання знань про них.

Сузір'я — ділянки зоряного неба, виділені для зручності орієнтування на небосхилі та позначення зір. Усе небо розділене на 88 сузір'їв.

Телескоп (від грецьких слів «далеко» і «дивлюся») — прилад для спостереження дуже далеких об'єктів, головним чином небесних світил.

Температура (від латинського слова «стан») — величина, що вказує на ступінь нагрітості тіла.

Теплопровідність — це передача теплоти від більш нагрітої до менш нагрітої частини тіла.

Тіло — предмет (речовина), обмежений у просторі.

Ультразвук — звук, частота коливань якого вища за частоту коливань звуків, що сприймає людина.

Фізика (від грецького слова «природа») — наука про будову і властивості тіл неживої природи, а також про загальні закони природи.

Фізична географія — наука про природні явища на Землі, закономірності їх протікання й розташування різних природних об'єктів.

Фільтрація — проціджування, просочування рідин і газів через пористу перегородку.

Хаотичний — невпорядкований, безладний.

Хвилі звукові — поширення коливань у просторі.

Хімічний елемент — сукупність атомів певного виду.

Хімія — наука про внутрішню будову і перетворення речовин.

Частота — кількість коливань, що їх тіло здійснює за секунду.

Шкала (від латинського слова «драбина») — лінійка з поділками в різних вимірювальних приладах.

Явища природи — зміни, що відбуваються у природі.

ЗМІСТ

<i>Вступ</i>	4
§1. Людина в довкіллі	5
§2. Людина вивчає середовище життя	12

Розділ І. ЛЮДИНА І ДОВКІЛЛЯ

Тема 1. Тіла і речовини в довкіллі 16

§3. Вивчення тіл	17
§4. Вимірювання розмірів і маси тіл	22
§5. Із чого складається речовина	22
§6. Рух частинок речовини. Дифузія	27
§7. Чисті речовини і суміші	31
§8. Очищення кухонної солі. Вивчення розчинності речовин	35
§9. Прості й складні речовини. Хімічні елементи	38
§10. Тіла й речовини в навколишньому світі. <i>Урок серед природи</i>	44

Тема 2. Явища в довкіллі людини 46

§11. Механічні явища. Звук	47
§12. Теплові явища	53
§13. Електричні і магнітні явища	57
§14. Світлові явища	63
§15. Явища природи	70
§16. Спостереження за явищами природи. <i>Урок серед природи</i>	73

Розділ ІІ. ВСЕСВІТ І ДОВКІЛЛЯ ЛЮДИНИ

Тема 3. Небесні тіла 76

§17. Сонячна система у Всесвіті	77
§18. Дослідження космосу	82
§19. Сонце	87
§20. Місяць — супутник Землі	90
§21. Планета Земля. Рух Землі	93
§22. Орієнтування на місцевості. <i>Урок серед природи</i>	97

Тема 4. Умови життя на планеті Земля 102

§23. Чинники, що забезпечують життя на Землі	103
§24. Вода. Кругообіг води на Землі	106
§25. Властивості води	111
§26. Повітря	114
§27. Погода і спостереження за нею	118
§28. Спостереження за погодою. <i>Урок серед природи</i>	124
§29. Земна поверхня	126
§30. Гірські породи. Мінерали	133
§31. Пристосування організмів до умов існування ...	138
§32. Людина в довкіллі. <i>Узагальнення</i>	145
<i>Словничок</i>	151

Навчальне видання

Ільченко Віра Романівна
Гуз Костянтин Жоржович
Булава Леонід Миколайович

Природознавство
Довкілля
Підручник для 5 класу

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Редактор Л. М. Рибалко
Художній редактор Ю. В. Мирон
Художник Є. М. Самойлов
Кольорові фото О. Г. Ільченко, В. М. Буцький
Коректор О. В. Стоцька

Здано до набору 12.01.05. Підписано до друку 30.03.05. Формат 70×100/16.
Папір офсетний. Гарнітура шкільна. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 12,9. Ум. фарбовідб. 51,6. Обл.-вид. арк. 10,3.
Наклад 100 050 прим. (1-й з-д: 1-50 050). Зам № 153.

ТОВ «Довкілля-К». 36034, м. Полтава, вул. Примакова, 12 а.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
ПЛ № 14 від 22.10.2002 р.

Віддруковано з готових діапозитивів
у ПП «Інарт»
36040, м. Полтава, вул. Г. Сталінграда, 34/24, 1, к. 128.