

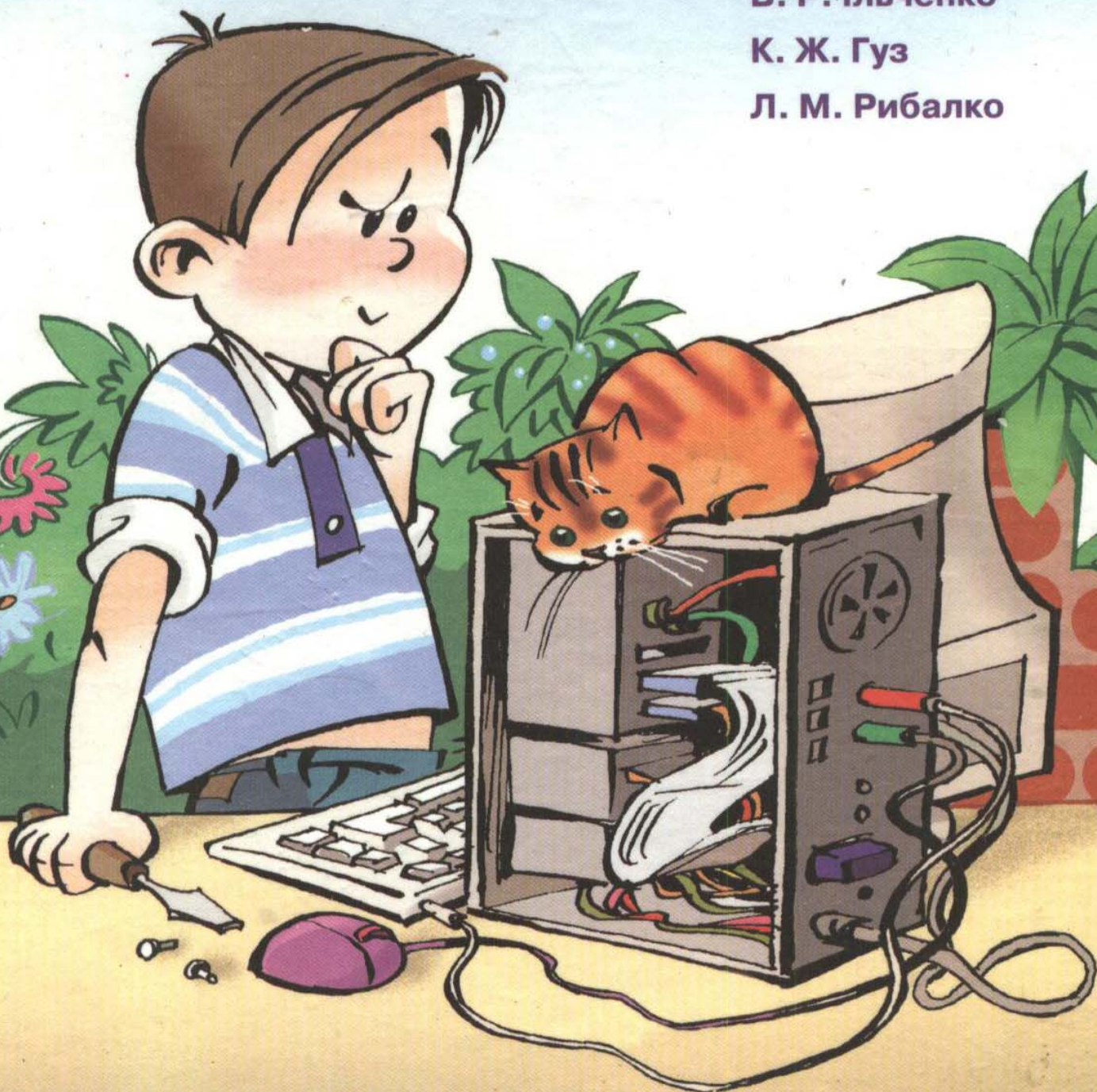
КЛАС
6

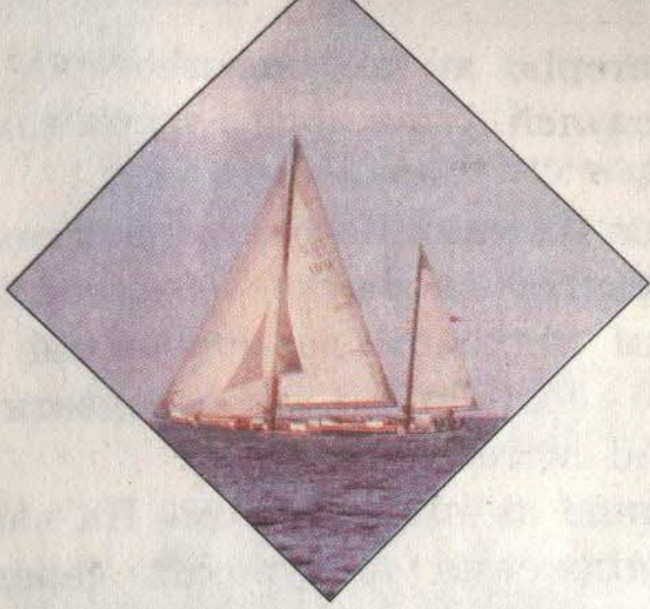
ПРИРОДОЗНАВСТВО

В. Р. Ільченко

К. Ж. Гуз

Л. М. Рибалко





ВСТУП

ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ СИСТЕМИ В СЕРЕДОВИЩІ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ



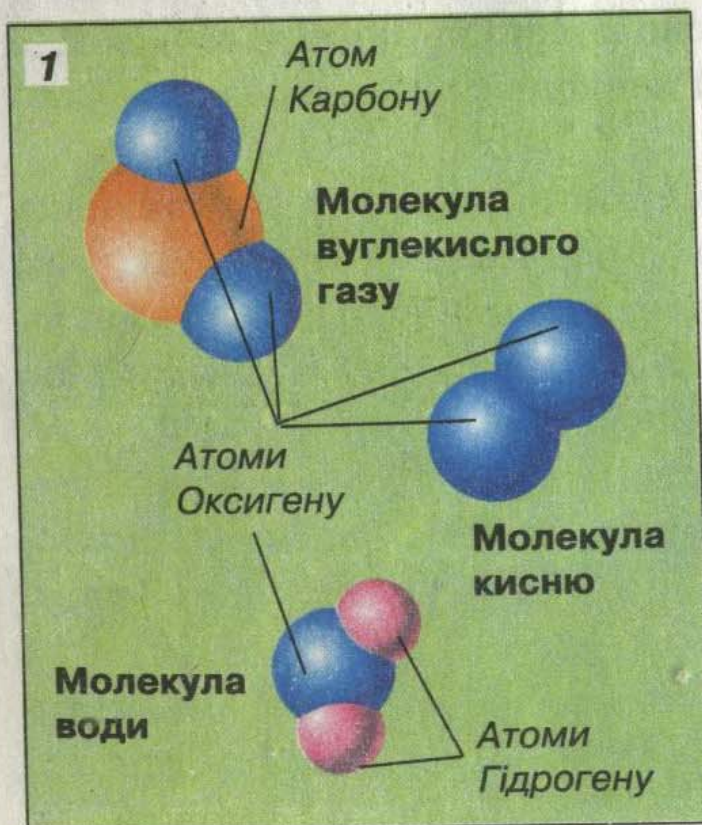
*Наполегливо вивчай
властивості систем живої
і неживої природи. Це допоможе
тобі встановлювати
взаємозв'язки між об'єктами
і явищами в середовищі твого
життя — докільлі.*

Що таке система? Із поняттям «система» ви вже зустрічалися у попередніх класах під час розгляду багатьох об'єктів (мал. 1). Серед них — галактика, Сонячна система, атом, молекула, рослина, тварина, ліс, степ, атмосфера, гідросфера тощо.

Слово «система» у перекладі з грецької мови означає «ціле, що складається з частин». Більшість об'єктів у навколишньому світі певним чином можна поділити на складові частини. Об'єкт називають системою, якщо між його складовими частинами існують закономірні зв'язки. Ці частини називаються *елементами системи*. Система — сукупність елементів, між якими існує закономірний зв'язок.

Рух у системах. У навколишньому світі все перебуває у безперервному русі. Рухаються люди на вулицях міст і сіл, птахи і звірі — у лісах і на полях, риби — у водоймах. Рухаються розчини поживних речовин у рослинах, кров у кровоносних судинах, електрони в лініях електромережі, створені людиною машини. У русі перебувають молекули та атоми, з яких складаються всі тіла.

Завдяки рухові система «Земля—Місяць» є стійкою. Якби Місяць не рухався навколо Землі, то під дією сили всесвітнього



Мал. 1. Системи: 1 — молекули; 2 — рослина



Мал. 2. Люди у природних системах

тяжіння він притягнувся б до Землі і впав на неї. Так само Сонячна система є стійкою завдяки рухові планет навколо Сонця.

У навколишньому світі помітимо і нерухомі тіла. Книга лежить на столі. Стіл стоїть у кімнаті, будинок — на вулиці. Нерухомими є машини на автостоянці, літаки на аеродромі тощо. Однак ці та інші приклади не спростовують думки про те, що все у світі рухається. Нерухомі відносно поверхні Землі тіла разом із нею обертаються навколо її осі й навколо Сонця, а разом із Сонцем рухаються у Всесвіті.

Ви вже, напевно, знаєте, що атом складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів, які рухаються навколо ядра. Рух електронів навколо ядра атома, як і планет навколо Сонця, є *періодичним*, тобто таким, що повторюється через рівні проміжки часу.

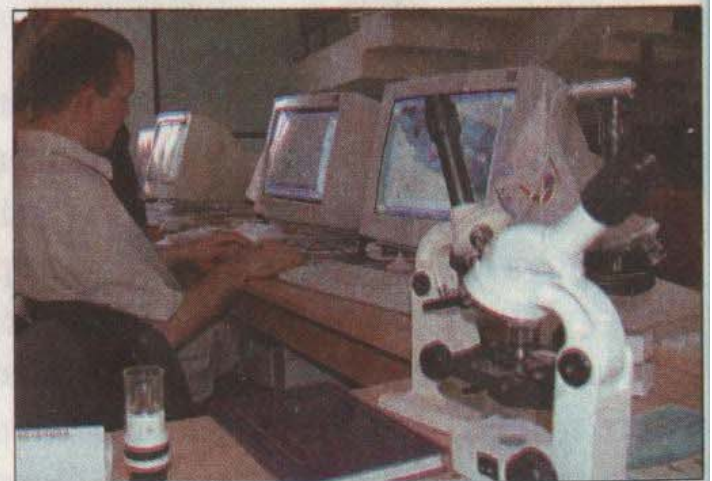
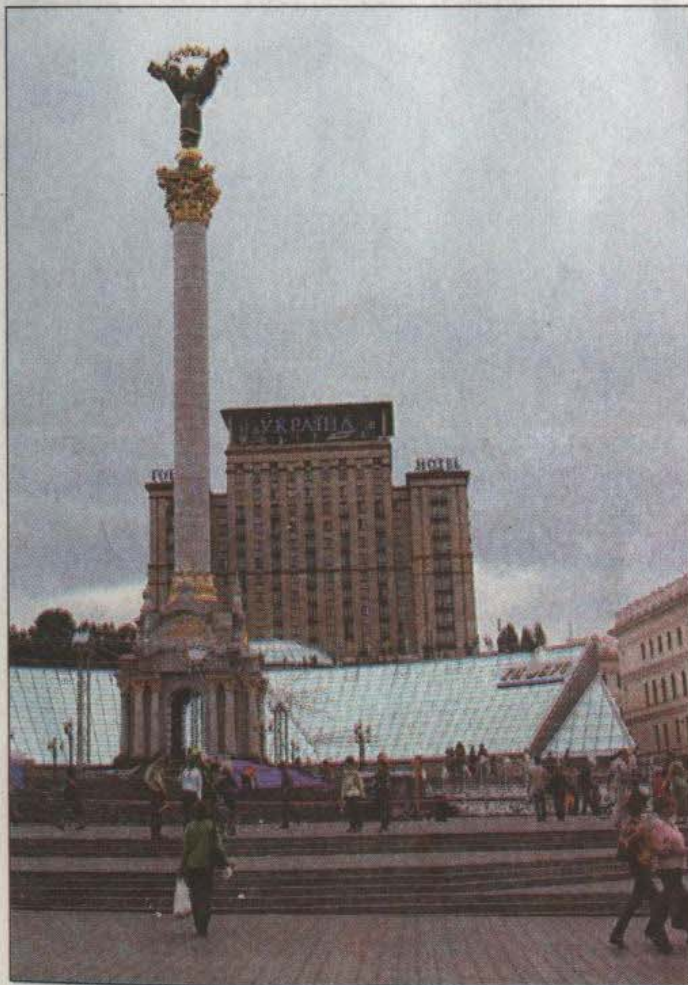
У живих організмах значна кількість процесів життєдіяльності підлягає закономірності періодичності. Так, періодично, *ритмічно* працює серце. Коли «збивається» ритм роботи серця, мозку, легенів — це попередження про те, що організм може перестати функціонувати. Порухення режиму дня людини може призвести до збою ритму роботи тієї чи іншої системи її органів. Періодичність руху в системах є умовою їх стабільності, довговічності.

Природні та штучні системи в довколишньому середовищі. Системи, які створюють людину, поділяють на *природні* та *штучні*. На мал. 2 ви бачите людину — природну систему — в оточенні інших природних систем, а на мал. 3 — людину поряд із штучними системами.

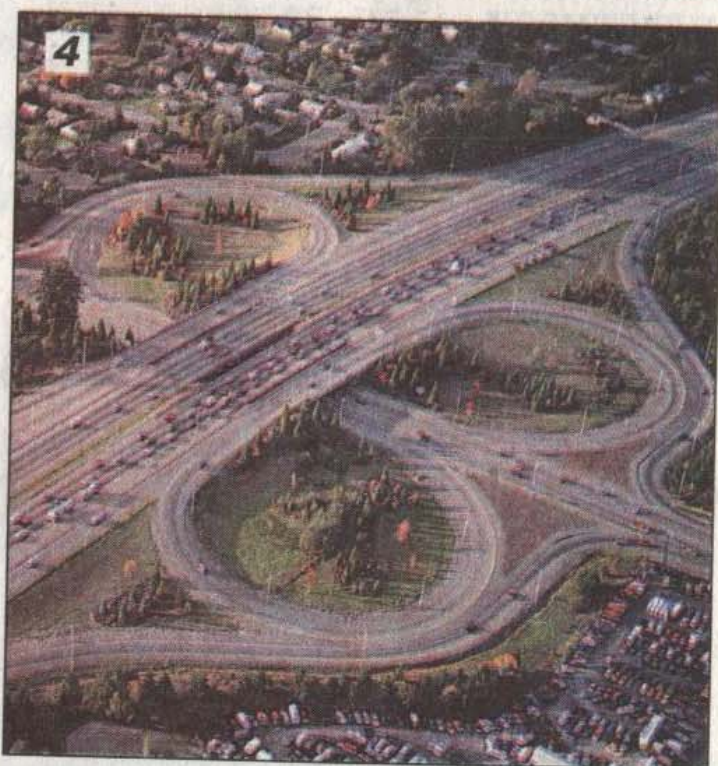
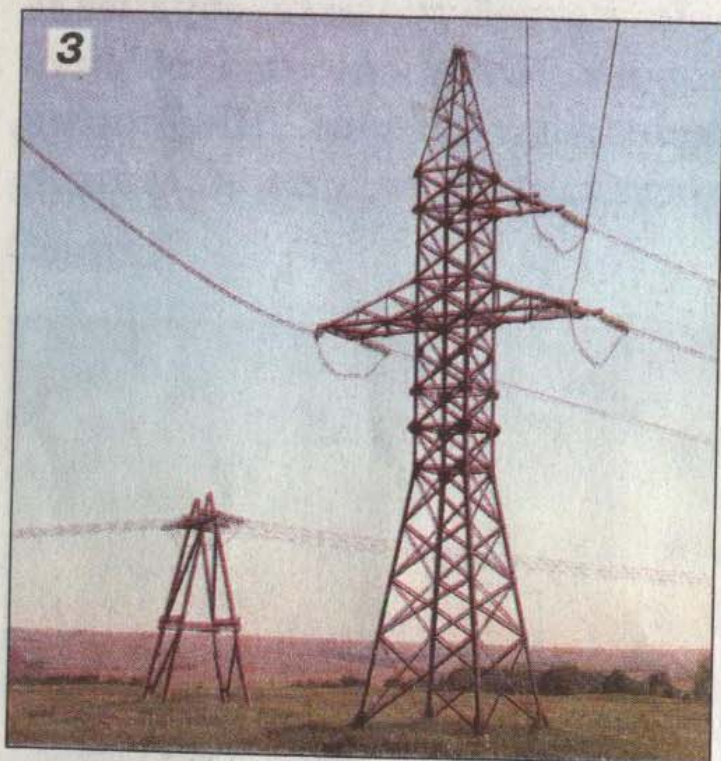
Природними системами є рослина, тварина, людина. Вони складаються з величезної кількості менш складних природних систем: клітин, органів, які відрізняються за будовою, формою, розмірами.

До природних систем належать також ліс, лука, водойма тощо. Це — природні *екологічні* системи, або *екосистеми*, — середовище життя різноманітних організмів.

Погляньте навкруги. Вас оточують природні та створені людиною об'єкти. Ви використовуєте речі, зроблені з металу, пластмаси. Для задоволення своїх потреб людина збудувала заводи, електростанції, міста, дороги. Створені нею об'єкти належать до штучних, або *рукотворних* систем. Штучними екологічними системами є, наприклад, поле, сад, парк, ставок, водосховище.



Мал. 3. Люди в оточенні штучних систем



Мал. 4. Для своїх потреб люди створюють різноманітні штучні системи: 1 — бульдозер, 2 — телефон, 3 — електромережа, 4 — система автодоріг

Без рукотворних систем неможливо уявити життя сучасної людини (мал. 4). Наприклад, ви підходите до вимикача, натискаєте на нього — у кімнаті з'являється світло. Ви скористалися системою електромережі. Потрібна вода — ви набираєте її з водопровідного крана, послуговуючись системою водопостачання. Система телефонного зв'язку, система телевізійного зв'язку, система опалення, електротранспорту, автотранспорту, Інтернет — годі й назвати рукотворні системи, якими повсякчас користуються люди.



Система — сукупність елементів, між якими існує закономірний зв'язок.



- ↪ 1. Що таке система? 2. Наведи приклади природних систем. 3. Які ти знаєш системи, створені людиною? Як їх називають? 4. З яких елементів складаються системи живої природи? 5. Наведи приклади руху систем або їх елементів.

? 1. Які ти знаєш системи менш складні, ніж Всесвіт, і більш складні, ніж атом? 2. Які рукотворні системи шкодять природі?



1. Наведіть приклади природних систем і створених за їх моделями рукотворних систем (наприклад, птах — літак, акула — підводний човен тощо). 2. Спробуйте вказати систему, у якій би не відбувався рух або яка б сама не перебувала в русі.



Складіть моделі систем живої і неживої природи. Використайте мал. 5. Якщо можливо, доповніть схему відомими вам системами.



Мал. 5. Схема систем неживої і живої природи

Про види систем. Улянка поцікавилася, як Лесик у 6 класі буде моделювати систему знань про природу, тобто створювати природничо-наукову картину світу. Лесик відповів, що діятиме так само, як і у 5 класі: намагатиметься пояснювати взаємозв'язки між елементами систем на основі загальних закономірностей природи — збереження, спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану, періодичності процесів. Таким чином Лесик буде об'єднувати знання про довкілля у єдину систему — природничо-наукову картину світу.



Улянка запитала про те, до яких систем належить природничо-наукова картина світу: штучних чи природних? Як ти вважаєш, що їй відповів Лесик?

Календар. Є системи, які можна досліджувати, вимірювати, змінювати. До деяких із них можна навіть доторкнутися. Це матеріальні системи. Але вам відомі й системи, створені свідомістю людини: природничо-наукова картина світу, образ природи; системи літочислення — календар, народний календар тощо. Це нематеріальні системи, які теж мають велику роль у житті людини.

Календар визначає систему обчислення часу, засновану на періодичності явищ природи.

Ми користуємося григоріанським астрономічним календарем. Він складається на кожний рік і базується на обертанні Землі навколо Сонця. Період її обертання становить близько 365 днів 6 год.

Календарні роки містять ціле число днів — 365 або 366 (у кожному четвертому році, який називають *високосним*). Рік складається з 12-ти місяців, кількість днів у них коливається від 28 до 31. Доба як міра часу має 24 години, година — 60 хвилин, хвилина — 60 секунд. Проміжна одиниця вимірювання часу між добою і місяцем — семиденний тиждень.

Знаки зодіаку. Сонце протягом року рухається вздовж великого кола небесної сфери, по черзі перебуваючи в зодіакальних сузір'ях («зодіак» грецькою мовою — «коло тварин»). Цих сузір'їв, за кількістю місяців, дванадцять. Їх назви такі: Овен, Телець, Близнюки, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон, Стрілець, Козеріг, Водолій, Риби. Знаки цих сузір'їв зображені на *мал. 6*.



Мал. 6. Знаки зодіаку

Народний календар відбиває знання про повторювані явища у природі та їх зв'язок із життєдіяльністю людини. Цим календарем ви користувалися, починаючи з першого класу. Особливе значення народний календар має при проведенні уроків серед природи, значна частина яких збігається з народними святами.

У народному календарі відбито сільськогосподарський досвід, народні звичаї, створені віками норми поведінки людей, правила виховання дітей, національні особливості народу.

Наприкінці підручника ви знайдете додаток «Народні прогностик», у якому подано відомості про деякі свята нашого народу і пов'язані з ними прикмети та звичаї. Ви будете використовувати цей матеріал під час уроків серед природи.

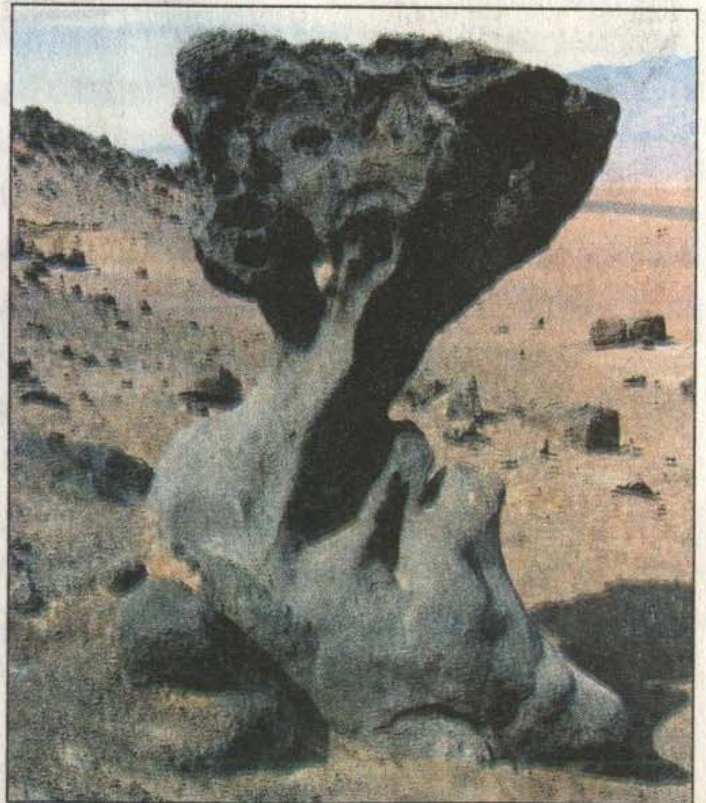
Будова систем. Ясного дня над головою ми бачимо Сонце — центр Сонячної системи. Ви вже знаєте, що основні елементи Сонячної системи — це Сонце, планети та їх супутники. Наша планета Земля — один з елементів Сонячної системи. Сама Земля як планета також є системою, яка об'єднує літосферу, гідросферу, атмосферу та оболонку, заповнену життям. Ці оболонки перебувають у закономірних взаємозв'язках.

Якщо вам трапиться гусінь на стежці або на корі дерева, придивіться, як вона ворухить ніжками. Правда ж, не абияк, а у певному порядку, наче хтось нею керує і примушує повторювати одні й ті ж рухи? І гусінь, і мурашка — живі системи (мал. 7), елементи яких (щелепи, вусики, ніжки тощо) закономірно взаємопов'язані.

Біля стежки лежить великий камінь — уламок гірської породи (мал. 8). Спробуйте від нього відламати хоча б маленький шматочок. Не можете? Міцна система! З яких же частин (елементів) вона складається? Камінь як гірська порода складається з мінералів — однорідних твердих тіл, утворених атомами одного хімічного елемента чи сполуками атомів різних хімічних елементів. Атом теж є складною системою.



Мал. 7. Гусінь та мурашка



Мал. 8. Камінь



Мал. 9. Системи відрізняються за своєю будовою: 1 — дерева (а — ялина, б — клен, в — липа); 2 — жуки (а — хрущ, б — жук-олень, в — жук-бронзівка); 3 — оптичні прилади (а — фотоапарат, б — бінокль, в — лупа)

Системи зі схожими елементами і зв'язками між ними можуть мати різну будову, або *структуру*. Слово «структура» латинською мовою означає «будова», «розміщення».

Структура виявляється в закономірному зв'язку між елементами системи. Наприклад, складовими частинами дерева є корінь, стовбур, гілки, листки, квітки, плоди. Це — елементи дерева як системи. Березу важко не впізнати серед інших дерев, наприклад, дубів або ялин. У них різна форма крони, по-різному розташовані гілки відносно стовбура тощо — їх структура є відмінною.



Мал. 10. Зв'язки дерева із середовищем життя



Мал. 11. Схема внутрішніх взаємозв'язків в організмі рослини

Сонячна система, геосфери (оболонки Землі), дерева, комахи, створені людиною інструменти (мал. 9) мають свою структуру. Молекули різних речовин, атоми різних хімічних елементів також мають властиву їм будову.

Внутрішні й зовнішні зв'язки систем. Кожна система, яку ми виділимо в довкіллі, має зв'язки з іншими системами. Наприклад, атом взаємодіє з іншими атомами або молекулами. Планети Сонячної системи притягуються до Сонця. Рослина пов'язана із середовищем свого життя (мал. 10). Вона не може існувати без ґрунту, води, повітря, сонячної енергії. Ці зв'язки систем із навколишнім середовищем називають *зовнішніми*.

Взаємозв'язки, що існують між елементами системи, називають *внутрішніми*. Так, між листками, стеблом, коренем рослини діють внутрішні взаємозв'язки. Завдяки їм від кореня до листків по стеблу рухається розчин мінеральних речовин, що всмоктується коренем із ґрунту. Від листків до кореня та інших органів рослини (квіток, плодів) рухаються органічні речовини, що утворюються під дією світла в зелених листках (мал. 11).

Зовнішні зв'язки дерева і трав'янистої рослини із середовищем їх життя схожі. Ці зв'язки визначають обмін рослин речовиною і енергією з їхнім довкіллям. Завдяки зовнішнім зв'язкам рослини здатні реагувати на зміни в довкіллі, наприклад, на коливання температури, вологості, зменшення або збільшення тривалості світлої частини доби тощо.

Внутрішні зв'язки в організмі дерева і трав'янистої рослини відмінні. Це пов'язано з особливостями їх життєдіяльності. Наприклад, дерево розвивається декілька років, перш ніж почне плодоносити. Трав'яниста рослина впродовж одного року встигає дати плоди і насіння. Дерево може жити багато років, а більшість трав'янистих рослин — рік або два.



Структура — будова системи, закономірний зв'язок між її елементами.

Кожна система має структуру, характерні для неї зовнішні і внутрішні зв'язки.



➤ **1.** Що являє собою структура системи? **2.** Назви 2—3 природні системи і розкажи про їх будову. **3.** Наведи приклади внутрішніх і зовнішніх зв'язків систем.

? **1.** Охарактеризуй внутрішні і зовнішні зв'язки обраної тобою штучної системи. **2.** Розкажи про різноманітність систем у довкіллі.



1. Спробуйте намалювати спрощене зображення відомої вам рослини або іншої природної системи. Запропонуйте учням, які працюють у вашій групі, впізнати зображений об'єкт. **2.** Намалюйте модель обраної вами штучної системи (машини, механізму, будівлі тощо). Вкажіть на малюнку зовнішні і внутрішні зв'язки системи.



**Складаємо проект
Реклама школи**

Мета проекту: створення рекламної продукції про діяльність школи.

Хід роботи

1. Збір і аналіз інформації про діяльність школи як складної системи, її внутрішні та зовнішні зв'язки, структуру і розвиток (управління школою; історія, досягнення школи; освітні й культурні зв'язки тощо).

2. Збір інформації про вимоги до рекламних матеріалів; якщо можливо, екскурсії у міні-друкарню; ознайомлення з видавничою справою, наприклад, обробкою зібраних матеріалів про діяльність школи (сканування ілюстрацій, створення колажів із фотографій тощо).

3. Створення комп'ютерного макета рекламних матеріалів та виготовлення проспектів, плакатів, візитних карток тощо.

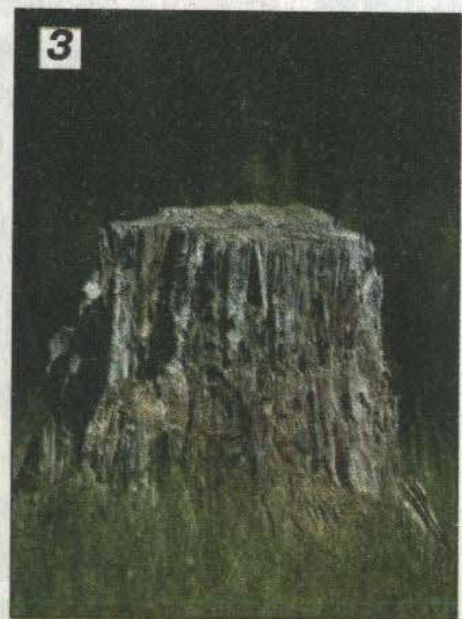
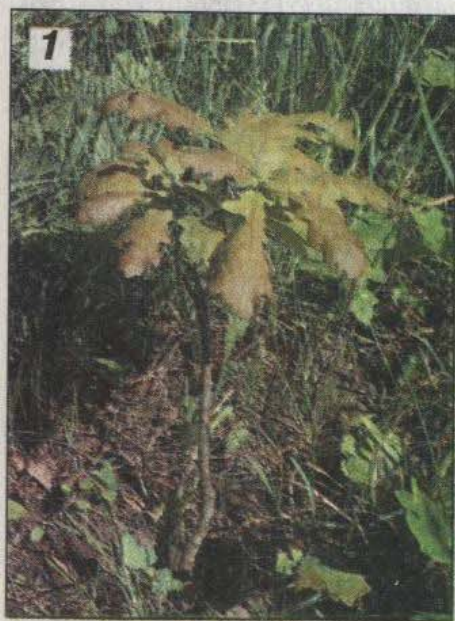
Для допитливих

Про закономірності існування систем

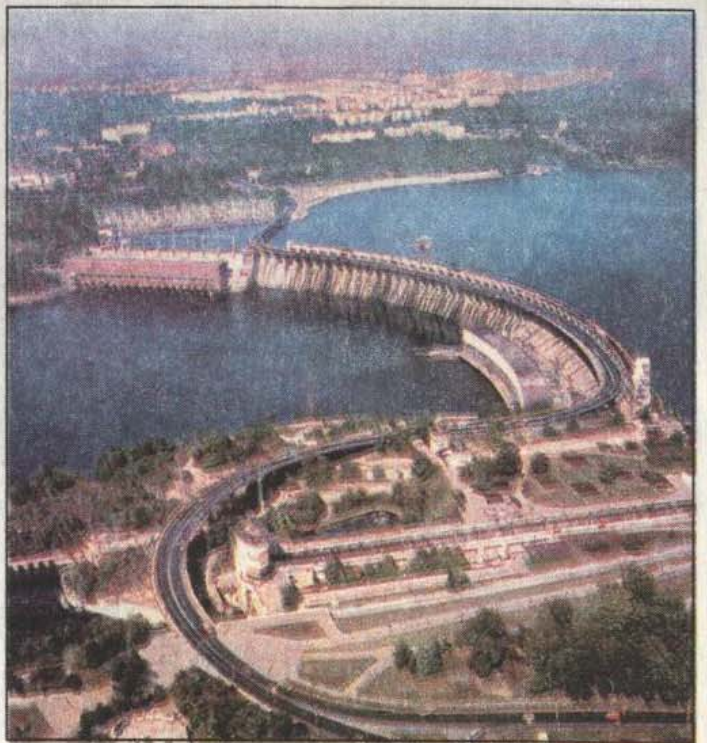
У кожної системи свій час виникнення, існування і руйнування (мал. 12). Водойми, ліси та інші природні системи виникають, розвиваються, руйнуються. Немає вічних гір, вічних молекул, рослин і тварин. Хоча вічних систем немає, проте закономірності їх існування діють завжди.

Кожна система — природна чи створена людиною — складається з певних речовин, має енергію. Виникнення, існування, руйнування природних систем підлягає, як і все у природі, закономірності збереження, бо при цьому жодна частинка речовини не зникає і не виникає з нічого. Зберігається не тільки загальна маса систем, що змінюються, а і їх енергія.

Енергія характеризує здатність тіла виконувати роботу. Ви можете часто спостерігати роботу по переміщенню тіл, яка виконується за рахунок *механічної енергії*.



Мал. 12. Дерево з'явилося на світ (1), розвивається (2), закінчило життя (3)



Мал. 13. Літак має кінетичну енергію

Мал. 14. Гідроелектростанція

Так, рухомі тіла — камінь, що котиться з гори, вода в річці, літак, що рухається, мають механічну енергію, яка називається *кінетичною* (мал. 13).

Нерухомі тіла також можуть мати механічну енергію. Камінь, який знаходиться на вершині гори, має механічну енергію, яка називається *потенціальною*. Якщо камінь зірветься, його потенціальна енергія перетвориться на кінетичну.

Піднята греблею вода також має потенціальну енергію. При падінні на турбіни електростанції потенціальна енергія води перетворюється на кінетичну енергію турбін, а вона — на енергію електричного струму (мал. 14). Енергія має здатність перетворюватися з одного виду на інший. У системах увесь час відбувається перетворення енергії, при цьому вона не зникає і не виникає з нічого.

Атоми, молекули, кристали, краплини рідини під дією зовнішніх сил можуть руйнуватися. А що ж залишиться? Частинки, з яких вони складаються. Із цих частинок у просторі з часом утворяться інші або подібні до тих, що зруйнувалися, системи. Безслідне зникнення їх або утворення з нічого суперечить закономірності збереження.



Системи виникають і розвиваються. Вони існують певний час і руйнуються. Ці процеси протікають згідно із загальними закономірностями природи.

Дніпро
Київська
БІБЛІОТЕКА
17
34



1. Яким закономірностям підлягає існування природних систем? Як існування систем пов'язане із закономірністю збереження?

2. Чи підлягає загальним закономірностям природи існування рукотворних систем?



1. Розгляньте іграшковий автомобіль як систему. Дослідіть зовнішні і внутрішні зв'язки іграшкового автомобіля.



Усе в докiллі взаємопов'язане. Вивчай взаємозв'язки, щоб не порушувати їх!

§ 3. СИСТЕМИ В ДОВКІЛЛІ

Урок серед природи

Мета уроку: ознайомитися з природними і штучними системами в докiллі, їх структурою, зовнішніми зв'язками.

Прилади і матеріали: олівець, блокнот, лупа, бінокль.

Хід уроку

1. Погляньте навкруги. Які природні і штучні системи знаходяться навколо вас? Які взаємозв'язки між ними можете вказати?



Мал. 15. Природні системи для вивчення на уроці серед природи:
1 — дерева; 2 — мурашник

2. Розгляньте дерева, кущі і трав'янисті рослини, що ростуть на подвір'ї школи (мал. 15, 1). Схематично зобразіть їх структуру, визначте спільне і відмінне в структурі зображених вами рослин.

3. Спробуйте назвати системи, що зустрічаються на екологічній стежці або на шляху до берега річки чи узлісся. Класифікуйте їх за вибраною вами основою (системи живої і неживої природи, природні й штучні тощо).

4. Вкажіть об'єкти довкілля, що не входять до якої-небудь системи, якщо вам вдасться такі відшукати.

5. Спробуйте знайти мурашник (мал. 15, 2). Охарактеризуйте його як систему.

6. Зробіть висновки про різноманітність природних і штучних систем у довкіллі, про взаємозв'язки систем (мал. 15; 16). Виконайте схематичні малюнки до висновків.

7. Складіть за народними прикметами (подані наприкінці підручника) прогноз погоди на зиму.



Оберіть природну або рукотворну систему із розглянутих на уроці серед природи. Змоделюйте її будову, внутрішні й зовнішні зв'язки.



Чому необхідно вивчати системи не тільки в класі, а й на уроках серед природи?



Мал. 16. Ці штучні системи ви можете зустріти на уроці серед природи:
1 — будівля школи; 2 — автомобіль



Тема 1
ОРГАНІЗМ
ЯК ЖИВА
СИСТЕМА



Людину оточують різноманітні живі організми. Кожен із них необхідний у природі. Вивчай їх життєдіяльність, сприяй збереженню.

§ 4. ВЛАСТИВОСТІ ОРГАНІЗМІВ

Організм — будь-яке тіло живої природи. Організми різні з розмірами, будовою тіла, способами розмноження. Вони існують у різних середовищах (мал. 17). Нашу планету населяє величезна кількість видів організмів — більше ніж 2 мільйони. Серед них — рослини, тварини, гриби, бактерії. Кожен із них — жива система, яка взаємопов'язана із середовищем життя. У цій темі ви будете вивчати властивості живих систем на приклад рослинного і тваринного організмів.

Властивості живих організмів. Організм — відкрита система. Основна його властивість — *постійний зв'язок із середовищем життя шляхом обміну речовиною, енергією, інформацією*. Цей зв'язок відбувається завдяки процесам життєдіяльності живих систем — живленню, диханню, розмноженню, розвитку, росту, подразливості.

Під час *росту* в організмі відбуваються кількісні зміни, його розміри та маса збільшуються. Під *розвитком* розуміють зміни в живій системі, які ведуть до появи її нових якостей. Наприклад, із картоплини, посаженої в ґрунт, розвиваються стебло, листки, квітки та плоди, а наприкінці літа виростають молоді бульби картоплі (мал. 18). Із посіяної зернини пшениці розвивається рослина, у колосі якої утворюється багато зерен (мал. 19). Із зародка, що складається з кількох клітин, розвивається тварина.



Мал. 17. Середовище життя у риби водне (1), у вовка — наземно-повітряне (2)



Мал. 18. Картопля



Мал. 19. Пшениця

Живі організми здатні до *розмноження*, тобто відтворення собі подібних. Кожен організм за певних умов з'являється на світ і помирає. Розмноження — одна з властивостей живих організмів, що забезпечує неперервність життя.

Різні види рослин по-різному використовують середовище життя для поширення. Розгляньте *мал. 20*. Насіння осоту і кульбаби розповсюджується за допомогою летючок, насіння маку розсівається із коробочки під час вітру, насінина реп'яха може міцно триматися на тваринах, які переносять її на великі відстані.



Мал. 20. Пристосування до поширення насіння кульбаби (1) та маку (2)



Мал. 21. М'якоть кавуна з насінням



Мал. 22. Моржі

Важливою властивістю живих організмів є *подразливість* — здатність реагувати на дію зовнішніх *подразників* — чинників середовища життя. Подразливість зумовлює здатність організмів пристосовуватися до мінливих умов існування.

Більшість тварин і людина сприймають дії подразників за допомогою *органів чуттів*, до яких належать органи *зору, слуху, нюху, смаку, дотику*. Назвіть деякі з органів чуттів тварин, зображених на мал. 17; 22; 23.

Завдяки подразливості рослиноїдні тварини відшуковують соковиту траву, хижаки полюють на свої жертви. Органи чуттів деяких тварин дають їм змогу орієнтуватися в темряві, наприклад, органи слуху в кажанів, дотику і нюху в крота.

Рослини також реагують на зміни в середовищі життя. Так, рослини розташовують свої листки таким чином, щоб вони були краще освітлені, деякі з рослин перед дощем закривають свої квітки тощо.

Клітинна будова живих систем. Спільним для більшості організмів, які населяють нашу планету, є клітинна будова. Візьміть кавун чи яблуко, розламайте і розгляньте (мал. 21). Ви побачите, що м'якоть плоду має зернисту будову. Маленькі зернинки — це і є клітини.

Організми побудовані з клітин, які забезпечують процеси їх життєдіяльності. Існують живі системи, що складаються лише з

Часто після дощу, коли в калюжі вода довго не висихає, можна спостерігати її позеленіння — у воді поселилися одноклітинні водорості. Але більшість живих організмів є багатоклітинними (мал. 22).

Клітина — найменша жива система. З будовою клітин ви ознайомитеся пізніше.

Хоча живі системи є надзвичайно різноманітними, можна виділити їх спільні властивості — здатність до живлення, дихання, росту, розвитку, розмноження, подразливості. Спільним є також те, що організми пристосовуються до умов середовища життя, більшість із них мають клітинну будову.



Організм — відкрита жива система, якій властиві здатність до живлення, дихання, росту, розвитку, розмноження, подразливості.

Клітина — найменша жива система.

Поведінка тварин — найцікавіший аспект у вивченні їх життя. Величезній кількості людей, де б вони не жили і чим не займалися, доводиться мати справу з тваринами. Мисливець повинен знати звички тварини, на яку полює; фермер — особливості поведінки своєї худоби і шкідників, що завдають збитків його врожаю; рибалка — де, коли і як краще ловити рибу тощо.

Особливе значення має вивчення поведінки тварин для вирішення одного з найважливіших і невідкладних завдань людства — захисту навколишнього середовища. Тварини «повідомляють» нам про майбутні природні катастрофи і метеорологічні зміни. Багато тварин зміною своєї поведінки часто вказують на обставини, небезпечні для життя. Знання і своєчасний облік таких обставин дають змогу завчасно вжити необхідних заходів.

Давайте подумки вийдемо у довкілля, замислимося, чим можна скористатися для прогнозування погоди.

Якщо ви мандруєте лісом і чуєте пісню зяблика: «пінк-пінк, фіть-фіть-фіть, ля-ля...» — не бійтеся дощу. А якщо він сидить на гілці і монотонно цвірінчить: «рю-пінк-пінк-рю...» —



Мал. 23. 1 — ластівка; 2 — жаба

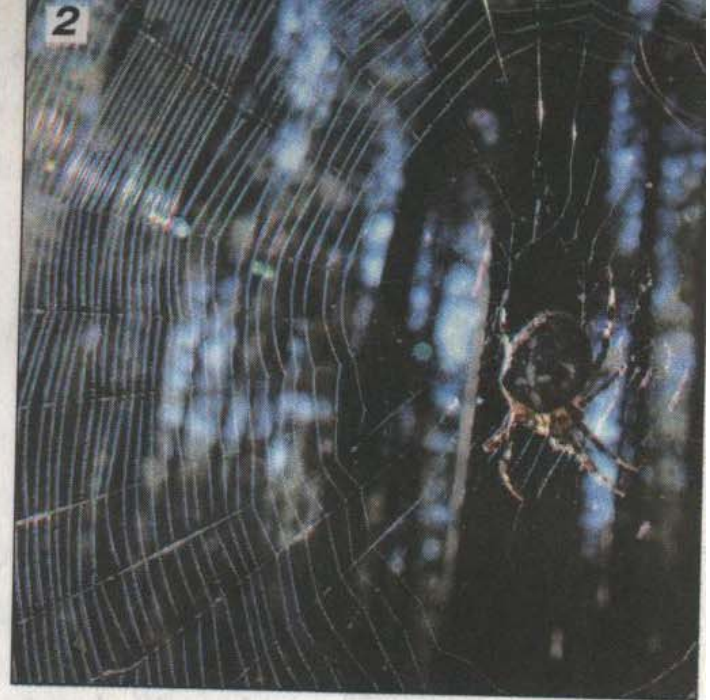
не заходьте далеко в ліс, бо буде дощ. Зяблик відчуває дощ з півдня, за добу.

Чуєте пісню жайворонка над полем — погода буде ясна. Ніччя пісня солов'я віщує ясний день, кування зозулі — теплу погоду. Ластівки (мал. 23, 1) літають високо — на суху і ясну погоду. Перед дощем вони літають над землею, над водою, торкаючись крилами.

На дощ улітку особливо активно кумкають жаби (мал. 23, 2). Чудові синоптики — п'явки. Якщо вони лежать або висять висунувшись із води, буде дощ; якщо над водою присмоктуються до стовбурів рослин — бути бурі; спокійно лежать на дні — до ясної погоди; довго лишаяються на одному місці — до холоду.

Комах у природі близько мільйона видів, тільки встигає спостерігати за ними. Чутливо реагують на зміну погоди метелики-кропивниці. Ось вони перестають літати, ховаються в укриття і там, почепившись один за одного, висять головами донизу. Годину, другу, третю... Раптом з'являється хмара громовиця, ллє дощ. Після зливи метелики вилітають і пурхають над зеленню.

Досить точно передбачають погоду бджоли (мал. 24, 1). Якщо в найближчі 6—8 годин буде дощ, вони не летять далеко від вулика, а метушаться біля нього. «Видають» вони і довгострокові прогнози. На основі того, який отвір у вулику бджоли



Мал. 24. 1 — бджола; 2 — павук-хрестовик

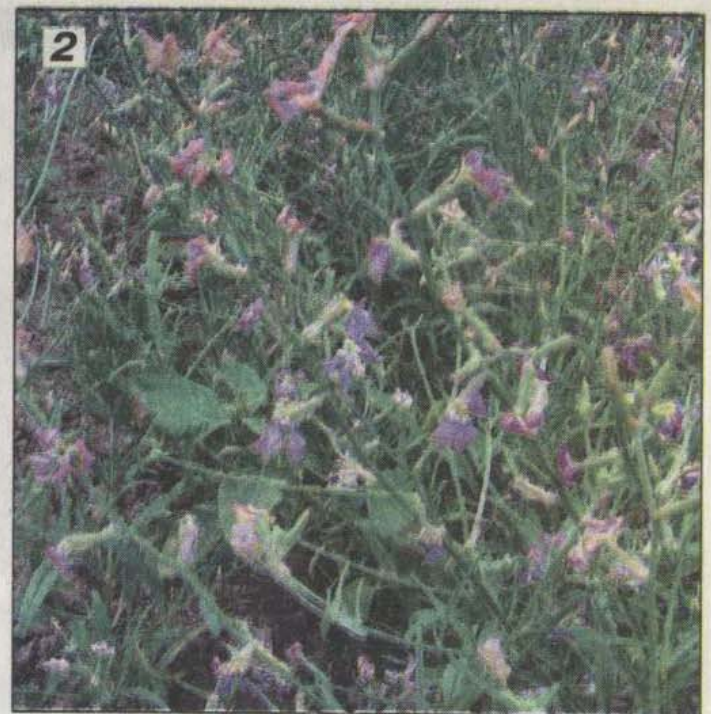
залишають на зиму, пасічник знає, якою буде зима: великий отвір — буде тепла зима, маленький — чекай сильних морозів.

Прекрасними метеорологами є павуки, яких нараховується тисячі видів. Серед них цікаві павуки-тенетники. Якщо вони починають плести павутину навіть під час дощу, невдовзі настане суха погода. А павук-хрестовик (мал. 24, 2) розриває нитки своєї павутини якраз із того боку, звідки буде вітер. Прогнозують погоду і мухи, оси, жуки, коники-стрибунці.

Реакція рослин на зміни в довкіллі. Не менш цікавою є реакція рослин на зміни в довкіллі. Латаття біле перед дощем не розкриває квіток, а в айстри та жерухи квітки перед дощем поникають. Якщо мокрець (зірочник) не розкриває квіток о дев'ятій годині ранку, то буде дощ.

По квітках рослин можна визначати час доби. О п'ятій годині ранку розкриваються квітки шипшини (мал. 25, 1) і маку, о десятій — мати-й-мачухи, а осот у цей час «заплющує очі». Після полудня змикають пелюстки квітки польової гвоздики. Потім ховає золоті вінчики кульбаба. О восьмій вечора у повітрі пахне запашним тютюном, а пізніше — матіолою (мал. 25, 2).

Шведський учений Карл Лінней, якого називають королем ботаніки, любив показувати гостям свій «квітковий годинник». Ви теж можете мати такий годинник — грядку красивих запашних рослин, що відкривають і закривають квітки в різний час доби.



Мал. 25. 1 — квітка шипшини; 2 — матіола

Для процесів життєдіяльності організмів характерна повторюваність, періодичність. Так, коли ввечері ми хочемо спати, а у полудень відчуваємо голод, то підпорядковуємося не годиннику — механізму, який відраховує час, — а власному біологічному годиннику.

Мільярди років обертається Земля навколо своєї осі і диктує всьому живому ритм життя. В організмі людини ми не знайдемо жодного органа, робота якого не була б підпорядкована певному біологічному ритму.

Мозок, серце, органи травлення працюють ритмічно. Наш організм — система із взаємопов'язаним і взаємообумовленим ритмом роботи різних органів. Це можна сказати і про організми інших живих істот.



Спостереження за поведінкою тварин, реакцією рослин на явища в довкіллі дає змогу передбачити зміни стану середовища їх життя.



↪ **1.** Наведи 2—3 приклади рослин і тварин своєї місцевості. **2.** Доведи, що рослини і тварини — відкриті живі системи. **3.** Назви властивості живих організмів. **4.** Що є найменшою живою системою? **5.** Назви 2—3 приклади реакції рослин на зміни в середовищі їх життя. **6.** Як можна довести, що поведінка тварин пов'язана з їх пристосуванням до середовища життя?

1. Чи всі процеси життєдіяльності організмів забезпечують обмін речовин, енергії? 2. Чим відрізняються ріст і розвиток живих організмів? 3. Що спільного в життєдіяльності рослин і тварин? 4. Чи можна сказати, що поведінка живих організмів виявляється у їхніх рухах?



1. Доведіть, що клітина — найменша жива система. 2. Усі живі організми складаються з молекул, атомів. Чому не можна стверджувати, що молекули, атоми — живі системи? 3. Якою закономірністю пояснюються сезонні, добові зміни у поведінці тварин, рослин? 4. Що вам відомо про біоритми?



Складаємо проект **Дерева готуються до зими**

Мета проекту: виявити, як дерева переходять від активної життєдіяльності до зимового сну.

Хід роботи

1. Вивчити науково-популярну літературу, що стосується цього проекту.

2. Вести спостереження за зміною забарвлення листя обраних дерев, наприклад, клена, дуба, липи, яблуні, груші, вишні. Для зручності слід вибирати дерева, розташовані поблизу школи.

3. Дослідити, які дерева скидають листя раніше, а які — пізніше. Звернути увагу на старі та хворі дерева.

4. Зробити висновки про спільне і відмінне у підготовці дерев до зими.

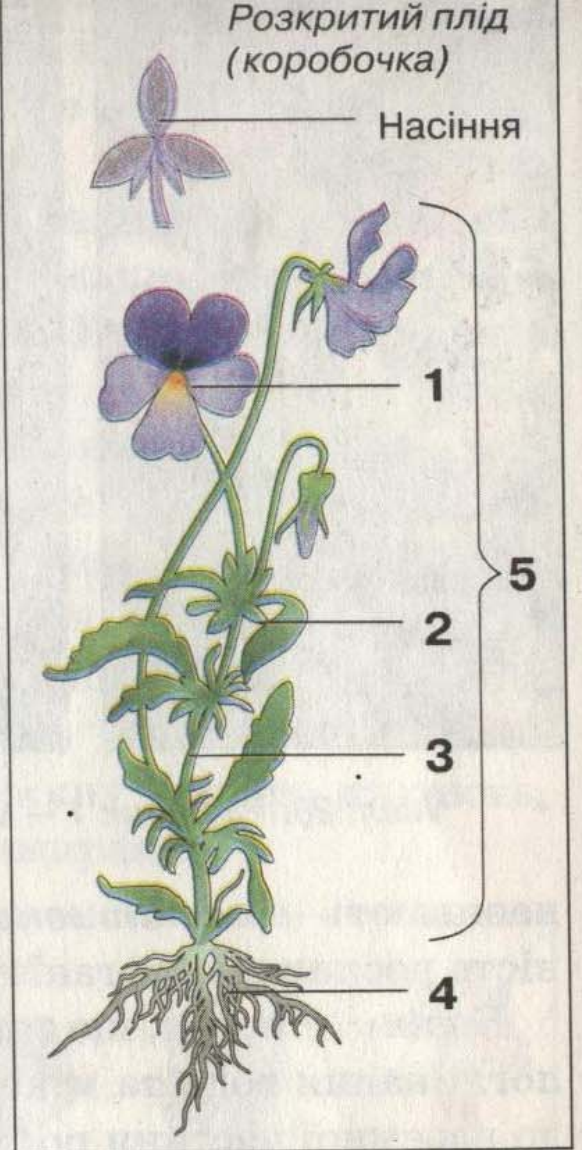
§ 5. БУДОВА ОРГАНІЗМІВ РОСЛИН І ТВАРИН

Будова рослинного організму. Припустимо, що ви ніколи не бачили рослин, але вам пояснили, у яких умовах вони живуть, і запропонували уявити рослину. Як би ви міркували, створюючи модель рослини?

Рослина використовує сонячне світло, за рахунок його енергії синтезує органічні речовини для себе та інших організмів. Тому вона повинна мати достатню поверхню, щоб поглинати світло.



Мал. 26. Квіткові рослини:
1 — ехінацея;
2 — ромашка лікарська



Мал. 27. Будова квіткової рослини: 1 — квітка, 2 — листок, 3 — стебло, 4 — корінь, 5 — пагін

Рослина перебуває в умовах земного тяжіння, і будова тіла у неї має бути такою, щоб його можна було утримати у вертикальному положенні. Рослина повинна мати органи живлення, відтворення собі подібних і бути пристосована до розповсюдження.

Квіткові рослини значно поширені у природі (мал. 26). Розгляньмо зовнішню будову й органи рослинного організму на прикладі квіткової рослини (мал. 27).

Орган — частина живого організму, яка займає в ньому постійне положення і виконує одну або кілька функцій. Органи є у тілі багатоклітинних організмів рослин і тварин.

Рослина — система, у якій виділяють два основних органи, що забезпечують її ріст і розвиток: *корінь* і *пагін*. Ці органи



Мал. 28. Рослини: 1 — медунка звичайна; 2 — фіалка; 3 — огірок

називають *вегетативними*. Вони забезпечують життєдіяльність рослинного організму.

Корінь — орган, що закріплює рослину в ґрунті, служить для поглинання води та мінеральних речовин і транспортування їх до наземної частини рослини. Корені захищають від руйнування верхній шар ґрунту.

Пагоном називають стебло з розташованими на ньому бруньками і листками (мал. 26—28). Пагін забезпечує повітряне живлення рослин. На пагоні також можуть розвиватися квітки.

Бруньки, що знаходяться на пагонах, є зачатками нових пагонів. Бруньки зберігають життєздатність і за несприятливих зовнішніх умов, наприклад, за низьких температур.

Корінь і пагін завдяки здатності до галуження утворюють підземні й наземні частини рослини, захоплюючи для неї життєвий простір.

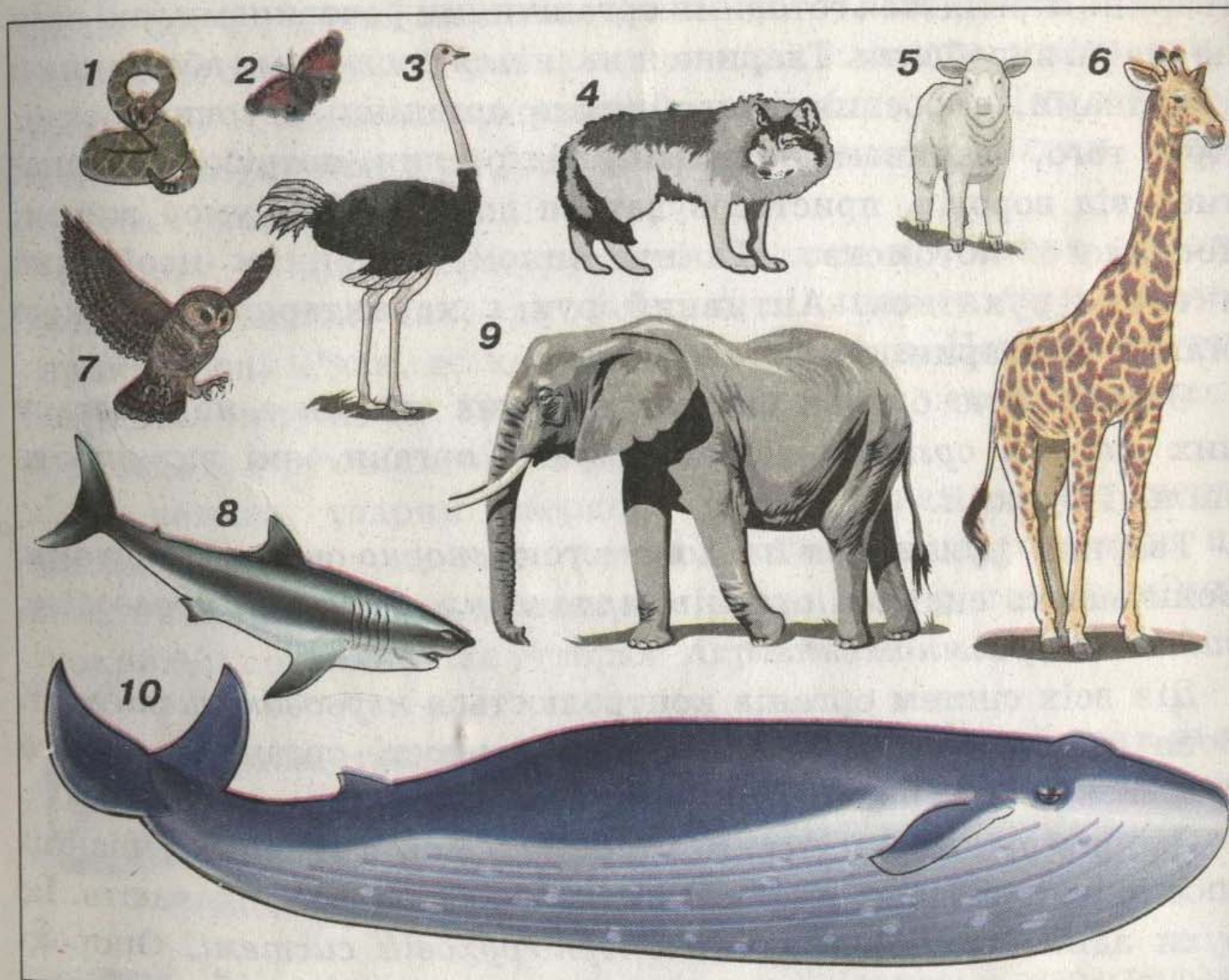
Квітка є органом розмноження рослини (мал. 26—28). Із квітки після запилення і запліднення утворюється *плід* із *насінням*. У плодах може бути різна кількість насіння. З насінини виростає (відтворюється) нова рослина. Квітка, плід і насіння є *генеративними* органами рослини. Вони забезпечують розмноження рослин.

можна зустріти на суходолі, у воді, вони є в ґрунті і повітрі. На Землі нараховується близько 1,5 млн видів тварин.

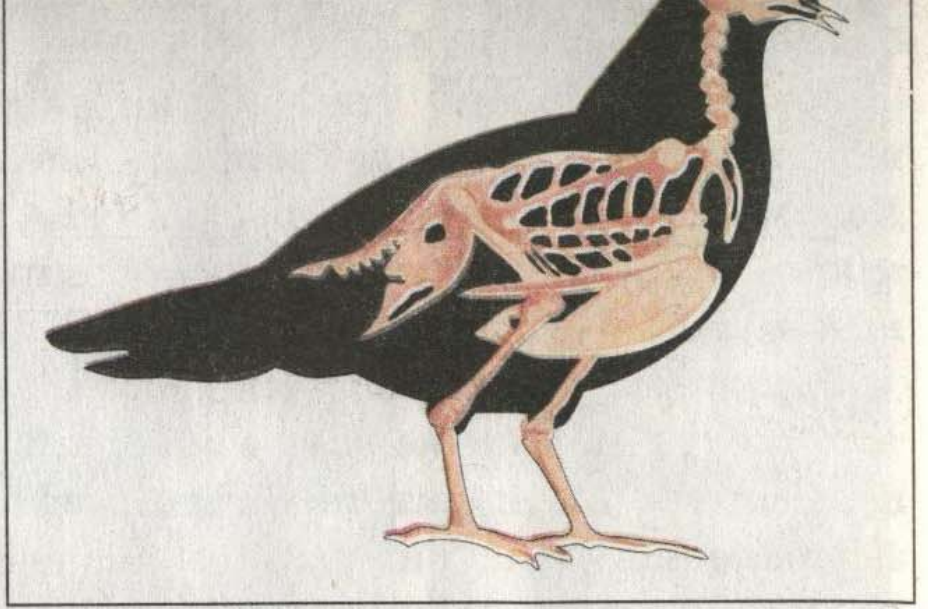
Зовнішня будова тіла різних видів тварин має багато відмінностей (мал. 29). Тварини відрізняються за розмірами. Деяких із них можна розглянути тільки за допомогою мікроскопа, інші мають значні розміри. Найбільшим є синій кит, довжина якого сягає 33 м.

Форма, колір і покрив тіла тварин також різні. Наприклад, тіло медуз майже не має кольору, його форма подібна до парасольки. Метелики та багато інших комах мають яскраве забарвлення. Тіло риб вкрите лускою, а звірів — шерстю. Павуки, комахи, птахи, звірі мають кінцівки, а тіло таких тварин, як змії, черви їх позбавлене.

Як і рослини, тварини мають клітинну будову, дихають, живляться, ростуть, розмножуються і вмирають.



Мал. 29. 1 — змія, 2 — метелик павичеве око, 3 — страус, 4 — вовк, 5 — вівця, 6 — жирафа, 7 — сова, 8 — акула, 9 — слон, 10 — синій кит



Мал. 30. Скелет тварини: 1 — зовнішній скелет річкового рака;
2 — внутрішній кістковий скелет голуба

Головна відмінність тварин від рослин полягає в тому, що тварини живляться готовими органічними речовинами, які самі не здатні виробляти. Тварини живляться рослинами або іншими тваринами, а рослини виробляють органічні речовини самі. Крім того, тваринам, на відміну від рослин, потрібно захищатися від ворогів, пристосовуватися до мінливих умов життя, доглядати потомство. Таким чином, тваринам необхідно активно рухатися. Активний рух є характерною ознакою більшості тварин.

Особливістю будови багатоклітинних тварин є наявність у них *систем органів*, що об'єднують органи, які виконують спільні функції.

Тварини рухаються за допомогою *опорно-рухової системи*. Вони мають системи органів *травлення, дихання, кровообігу, виділення, розмноження*.

Дія всіх систем органів контролюється *нервовою системою*. Вона регулює всі процеси життєдіяльності організму і його взаємозв'язок із навколишнім середовищем.

Опорно-рухова система тварин. Рухаються тварини у різний спосіб: одні бігають, інші повзають або літають чи плавають. Їх рухи здійснюються завдяки *опорно-руховій системі*. Опорою тіла є скелет (із грецької — «висохлий»), від нього значно залежить зовнішня будова тварини.



Мал. 31. 1 — зовнішній скелет моллюска;
2 — у деяких слимаків твердого скелета немає

Є тварини, які мають зовнішній скелет, наприклад, раки (мал. 30, 1), деякі моллюски (мал. 31, 1). Внутрішній скелет мають усі *хребетні* — риби, земноводні, плазуни, птахи, звірі, людина. У їх скелетах, наприклад, голуба (мал. 30, 2) чи собаки, можна розрізнити одні й ті ж частини: скелет голови, скелет тулуба і скелет кінцівок.

Будову та дію опорно-рухової системи хребетних коротко можна описати так: до певних ділянок кісток скелета прикріплені м'язи, до яких підходять нерви. Нервова система передає імпульси, завдяки яким м'язи скорочуються і приводять у рух відповідні частини скелета.

У деяких тварин твердого скелета немає. Це черв'яки, восьминоги, медузи тощо (мал. 31, 2). Рідина всередині цих тварин перебуває під певним тиском, що разом із міцним покривом поверхні тіла утворює гідроскелет.



Орган — частина живого організму, яка займає в ньому постійне положення і здійснює одну або кілька функцій. Будова організмів рослин і тварин обумовлена взаємозв'язком органів.



1. Що таке орган? 2. Назви 2—3 рослини й охарактеризуй органи. Використай мал. 26; 27. 3. Які органи рослинного організму називають вегетативними? 4. За мал. 29 розкажи про відмінності.

Що характерне для будови багатоклітинних тваринних організмів?
? 1. Що спільного у будові рослин і тварин? 2. Яка система керує життєдіяльністю багатоклітинного тваринного організму?



1. У чому полягають відмінності між рослинним і тваринним організмом? Як ці відмінності обумовлені особливостями життєдіяльності? 2. Які органи квіткових рослин відповідають за розмноження? 3. Яка роль скелета в організмі багатоклітинних тваринних організмів?

§ 6. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З БУДОВОЮ РОСЛИН

Практична робота № 1

Мета: ознайомитися з будовою рослини, навчитися пояснювати роль органів рослини у її життєдіяльності.

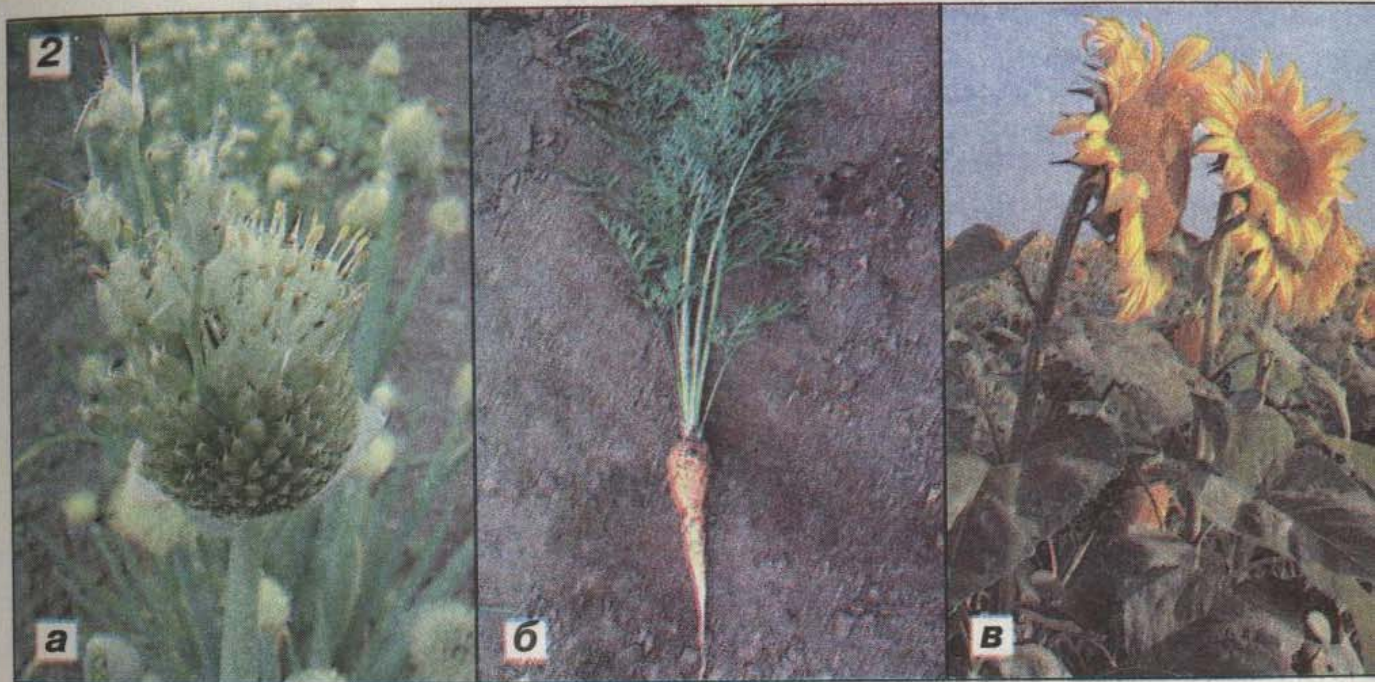
Прилади і матеріали: кімнатні рослини (наприклад, фікус, пеларгонія, фіалка), дикорослі та культурні рослини, викопані з коренем (наприклад, подорожник, кульбаба, пирій, морква); зразки квіткових рослин із гербарію.

Хід роботи

1. Розгляньте кімнатні рослини (мал. 32). Ознайомтеся з їх зовнішньою будовою. Порівняйте їх стебла, листки. Якого догляду потребують ці рослини?



Мал. 32. Кімнатні рослини: 1 — фіалка; 2 — пеларгонія; 3 — фікус



Мал. 33. 1 — дикорослі рослини (а — подорожник, б — кульбаба, в — мишій
2 — культурні рослини (а — цибуля, б — морква, в — соняшник)

2. Розгляньте культурні та дикорослі рослини (мал. 33). Чи відрізняються корені, стебла, листки цих рослин? Що ви знаєте про вирощування культурних рослин?

3. Використовуючи гербарій, розгляньте зовнішню будову листків запропонованих учителем рослин. Чим вони відрізняються?

Чи маєте ви власний гербарій? Його можна виготовити з опалого листя, викопаних рослин.

4. Розгляньте листки запропонованих учителем рослин. Назвіть спільне і відмінне у зовнішній будові листків різних рослин.



Мал. 34. Квітки рослин: 1 — персика; 2 — груші; 3 — калюжниці

5. Розгляньте квітки різних рослин (мал. 34). Поясніть, яке значення для рослини має наявність квіток. Чому у багатьох рослин вони такі яскраві та запашні?

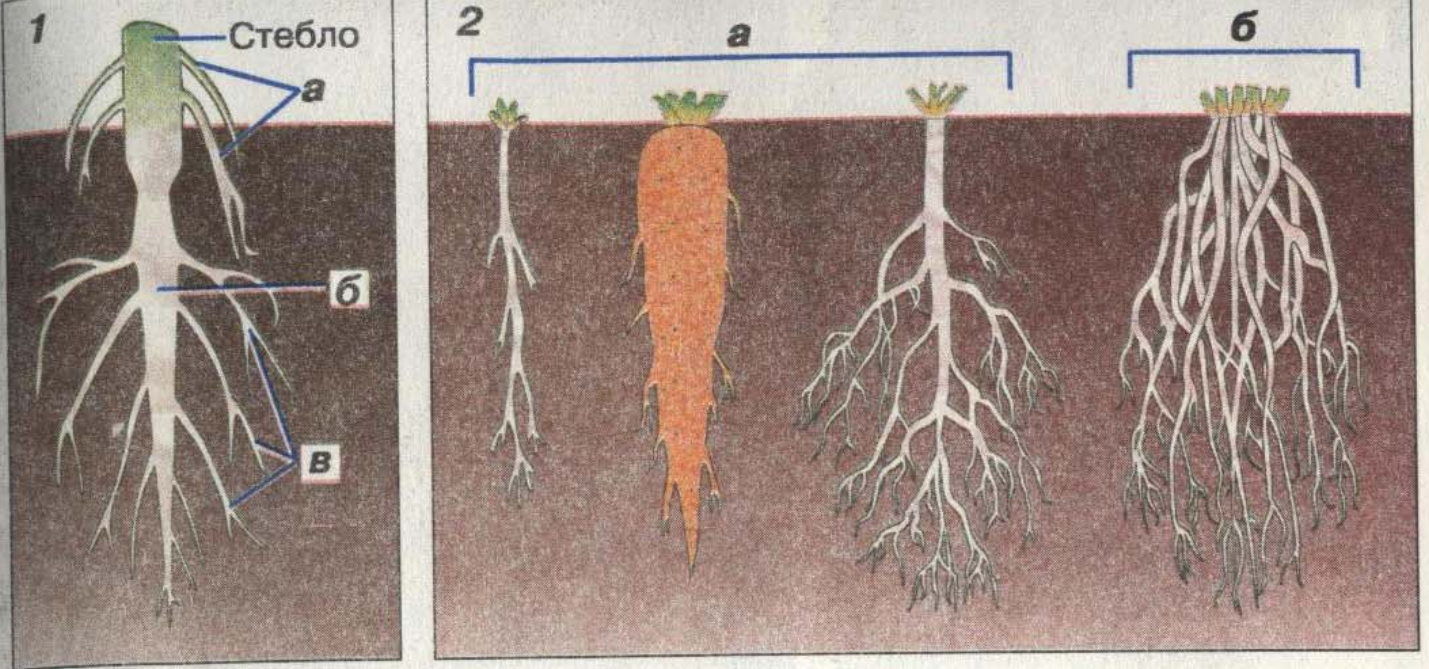
6. Зробіть висновок про спільні риси у будові різних видів квіткових рослин.

У виконанні практичної роботи вам допоможе текст, наведений нижче.

Пристосування рослин до умов життя. Одні й ті ж органи різних видів рослин відмінні за своєю будовою, бо рослини по-різному пристосувалися до умов життя. Почнімо з кореня — підземного органа (мал. 35). Усі корені однієї рослини утворюють *кореневу систему*.

У рослин із добре розвиненим головним коренем (стрижнем) коренева система називається *стрижневою* (мал. 35, 1). Таку кореневу систему мають кульбаба, айстра, морква, квасоля. Якщо головний корінь у рослини не помітний серед інших коренів, що ростуть пучком, то така коренева система називається *мичкуватою* (мал. 35, 2). Вона характерна для мишію, тонконогу, тимофіївки, кукурудзи.

Коренева система у більшості рослин підземна. Проте корені деяких видів рослин знаходяться не в ґрунті, а у воді, наприклад, у латаття білого, або на стовбурах тропічних дерев, як в орхідеї. Ці рослини пристосовані до свого середовища життя.



Мал. 35. 1 — типи коренів (а — додаткові, б — головний, в — бічні);
2 — типи кореневих систем (а — стрижнева, б — мичкувата)

У деяких рослин у кореневій системі поживні речовини відкладаються про запас. Унаслідок цього корінь потовщується. Якщо це головний корінь, то утворюються коренеплоди (у буряка, моркви, редьки). Поживні речовини можуть відкладатися також у бічних або додаткових коренях, формуючи кореневі бульби (у жоржини).

Рослини, які починають розвиватися ранньої весни, накопичують для прискорення свого розвитку поживні речовини у бульбі, цибулині. Наприклад, нарцис, тюльпан, підсніжник, пролісок накопичують поживні речовини у цибулинах.

Форма, розміри, розташування листків на стеблі зумовлені пристосуванням рослин до середовища життя. Чим більша листкова поверхня, тим більше сонячної енергії засвоює рослина і тим більше утворює органічних речовин і виділяє кисню в навколишнє середовище. Тому рослини, що ростуть у затінку, мають листя більшого розміру і темнішого забарвлення порівняно з тими, які ростуть на сонці.

Різноманіття квіток також є наслідком пристосування рослин до умов життя (мал. 36). Їх колір і запах приваблюють комах, які, зачіпаючи ніжками органи квітки, сприяють запиленню, що передуює заплідненню. Квітки бувають поодинокі або зібрані в суцвіття (мал. 28; 34).



Мал. 36. 1 — тюльпан; 2 — сон-трава

Розгляньте для прикладу квітку сон-трави (мал. 36, 2). Які прекрасні пелюстки ніжно-фіолетового кольору! І вся квітка — як чудесна чашечка, у яку ллється неяскраве весняне сонячне випромінювання і концентрується у місці, де розміщена зав'язь насінини. Тут відносно тепло ($+ 8^{\circ}\text{C}$) навіть при 0°C у довкіллі. Краса квітки сон-трави, її форма доцільні. Так рослина пристосувалася до збереження свого виду.

Спостерігайте за рослинами ранньої весни, влітку чи восени. Звертайте увагу на те, які рослини раніше прокидаються від зимового сну, відзначайте, які ростуть у тіні, а які — на освітлених місцях. Квітки яких рослин найбільше приваблюють комах? Які комахи найчастіше цікавляться квітками рослин певних видів? З часом ви переконаєтеся, що закономірність збереження виявляється в особливостях будови рослини, реакції на зміни в середовищі її життя.

§ 7. ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН І ТВАРИН

Живлення рослин. Живлення — це процес поглинання і засвоєння живими організмами поживних речовин.

Живлення у рослин розпочинається з поглинання із зовнішнього середовища вуглекислого газу, води і розчинених у ній мінеральних речовин. З них рослини утворюють органічні речовини, які використовують у процесі життєдіяльності.



Мал. 37. Утворення крохмалю в освітленій частині листка

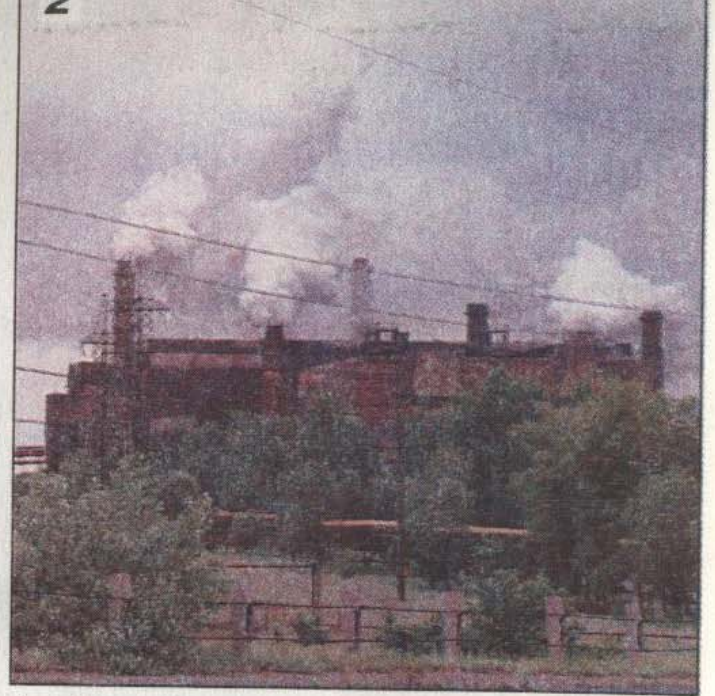
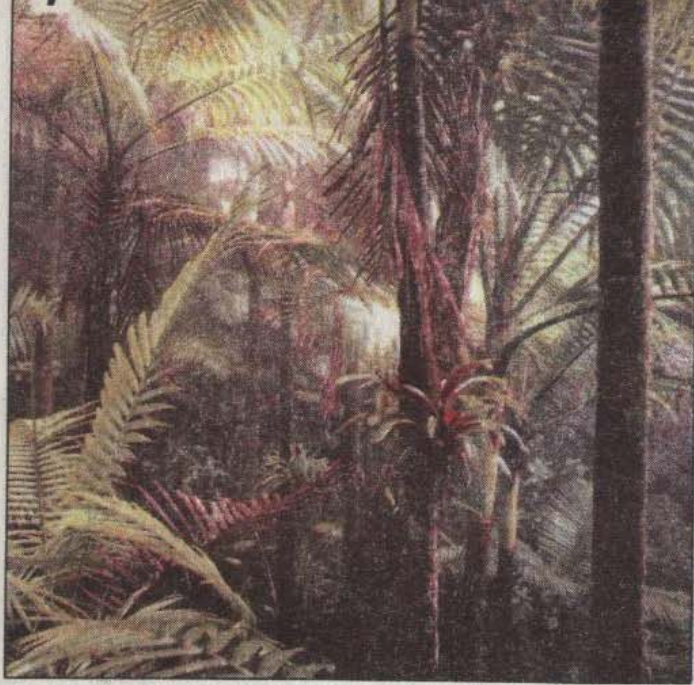
Корінь рослини вбирає з ґрунту воду і розчинені в ній мінеральні речовини, які потім транспортуються до зелених листків (мал. 11). Якщо хочете більше дізнатися про рух води і мінеральних речовин в організмі рослини, прочитайте рубрику «Для допитливих» наприкінці параграфа.

За допомогою зелених листків рослина поглинає навколишнього повітря вуглекислий газ. У листках вуглекислого газу і води під дією сонячного світла утворюються органічні речовини. Цей процес називається *фотосинтезом*. Завдяки фотосинтезу рослина утворює органічні речовини для свого живлення та про запас, водночас виділяючи кисень.

Щоб переконатися в тому, що фотосинтез відбувається під дією світла, візьміть кімнатну рослину і помістіть її на 3—4 доби в щільно закриту шафу. Вийнявши рослину з шафи, на одному листку прикріпіть смужки чорного паперу, вирізавши на ньому якусь фігуру або слово (мал. 37, 1).

Поставте рослину на сонячне світло або під електричну лампочку. Через 8—10 годин листок зріжте. Опустіть його в киплячу воду, а потім (на декілька хвилин) у киплячий спирт.

Коли спирт стане зеленим (у нього перейде *хлорофіл*), листок — безбарвним (він втратить хлорофіл), промийте його в холодній воді і покладіть на блюдце. Капніть на листок трохи йоду. Побачите, як на білому листку з'являться літери чи фігури синього кольору (мал. 37, 2).



Мал. 38. 1 — екваторіальний ліс; 2 — гірничо-збагачувальний комбінат

Отже, у тій частині листка, яка була освітлена, у процесі фотосинтезу утворилася органічна речовина — крохмаль, що синіє від дії йоду.

Процес фотосинтезу має велике значення у природі. Під час фотосинтезу зелені рослини виділяють у повітря кисень. Він необхідний для дихання всіх живих організмів, перебігу процесів окиснення в неживій природі, для виробництва.

Якби рослини перестали виділяти кисень, то його запаси в атмосфері з часом зменшилися б. Саме завдяки життєдіяльності зелених рослин відбувається постійне поповнення кисню в атмосфері. Найбільшими постачальниками кисню в атмосферу Землі на суходолі є екваторіальні (мал. 38, 1) та тропічні ліси.

Виділення кисню у процесі фотосинтезу супроводиться поглинанням рослинами вуглекислого газу, що виділяється під час дихання людей, тварин, рослин, а також у результаті роботи промислових підприємств (мал. 38, 2), транспорту та внаслідок різноманітних процесів окиснення в неживій природі.

Якби рослини не використовували вуглекислий газ, його вміст в атмосфері збільшувався б, і життя на Землі стало б так само неможливим, як і через нестачу кисню. У цьому і полягає роль зелених рослин у створенні умов життя на Землі. Тільки рослини здатні створювати органічні речовини з неорганічних для живлення свого та інших організмів.

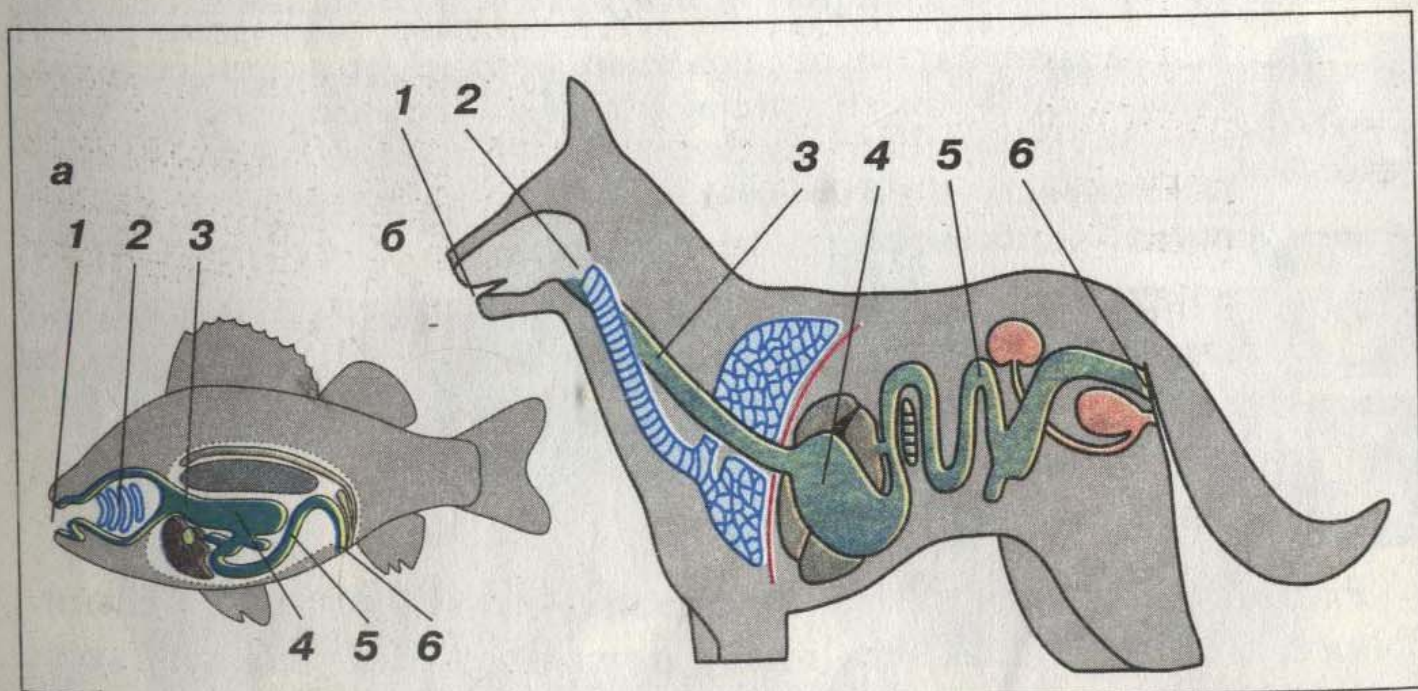
Живлення тварин. Сутність процесу живлення тварин полягає в надходженні до організму поживних речовин, необхідних для його життєдіяльності.

Кожна тварина має потребу в енергії для підтримання життєдіяльності. Енергія надходить із їжею. Щоб вивільнити її з поживних речовин, необхідний кисень, який організм тварини одержує з навколишнього середовища. Енергія виділяється при окисненні органічних речовин, якими *травна система* забезпечує клітини тваринного організму. →

Незважаючи на значну різницю в будові і життєдіяльності різних груп тварин, у їх травних системах можна виділити спільні органи травлення (*мал. 39*). Більшість тварин мають *рот* (1), *глотку* (2), *стравохід* (3), *шлунок* (4) і *кишечник* (5), який закінчується *анальним отвором* (6).

Багато тварин мають хітинові або кісткові щелепи із зубами. Ними вони захоплюють, а деякі і подрібнюють їжу. У ротовій порожнині їжа змочується слиною, що є початком процесу травлення. Після цього їжа проходить через стравохід, шлунок, де вона далі перетравлюється під дією шлункового соку.

У кишечнику їжа розщеплюється на частинки поживних речовин. У перетравлюванні їжі беруть участь також травні залози (печінка та підшлункова залоза).



Мал. 39. Органи травної системи риби (а) і собаки (б): 1 — рот, 2 — глотка, 3 — стравохід, 4 — шлунок, 5 — кишечник, 6 — анальний отвір

яка їх розносить до всіх органів, і використовуються для побудови клітин організму та забезпечення їх енергією. В основі усмоктування поживних речовин лежить явище дифузії. Неперетравлені рештки їжі виводяться назовні через анальний отвір.

Видільна система. Не всі речовини, що потрапляють з їжею в організм, йому потрібні. Деякі з них навіть шкідливі. Для видалення рідких шкідливих речовин з організму служить *видільна система*.

Різні тварини мають різну будову видільної системи. Наприклад, у птахів і звірів основним органом виділення є *нирки*, у дощового черв'яка — спеціальні *вивідні трубочки*.



Усі живі організми для підтримання життєдіяльності потребують поживних речовин.

Рослини утворюють поживні речовини для себе самостійно, тварини живляться органічними речовинами, створеними іншими організмами.



1. У чому полягає процес живлення рослин? **2.** Які речовини необхідні для живлення рослин? **3.** Які речовини необхідні для живлення тварин? **4.** Як поживні речовини надходять в організм тварин?

? 1. Як на прикладі засвоєння твариною поживних речовин довести, що жива система є відкритою?



1. Охарактеризуйте рух поживних речовин до клітин організму тварин. **2.** Як би ви пояснили вислів «космічна роль рослин у створенні умов життя на Землі»? **3.** Розгляньте модель взаємозв'язків рослини з довкіллям (мал. 10). Охарактеризуйте їх роль у процесі фотосинтезу.



Вивчай процеси життєдіяльності рослин і тварин! Це допоможе тобі виявити взаємозв'язки в середовищі твого життя і не порушувати їх.



Для допитливих
Про типи живлення

Рослини самі для себе виготовляють поживні речовини. Такий тип живлення має назву *автотрофного* (від грецьких слів «аутос» — «сам» і «трофе» — «живлення»). Він характерний лише для зелених рослин, які самостійно утворюють поживні речовини.

Для більшості тварин властивий *гетеротрофний* тип живлення (від грецьких слів «гетерос» — «інший» і «трофе» — «живлення»). Вони живляться або рослинами, або іншими тваринами. До гетеротрофів належать тварини, гриби та більшість бактерій. Існує ще і *міксотрофний* тип живлення. Організми, для яких характерне мішане живлення (автотрофне і гетеротрофне), називають *міксотрофами*. До міксотрофів належать залізобактерії, джгутикові одноклітинні тварини, комахоїдні рослини.

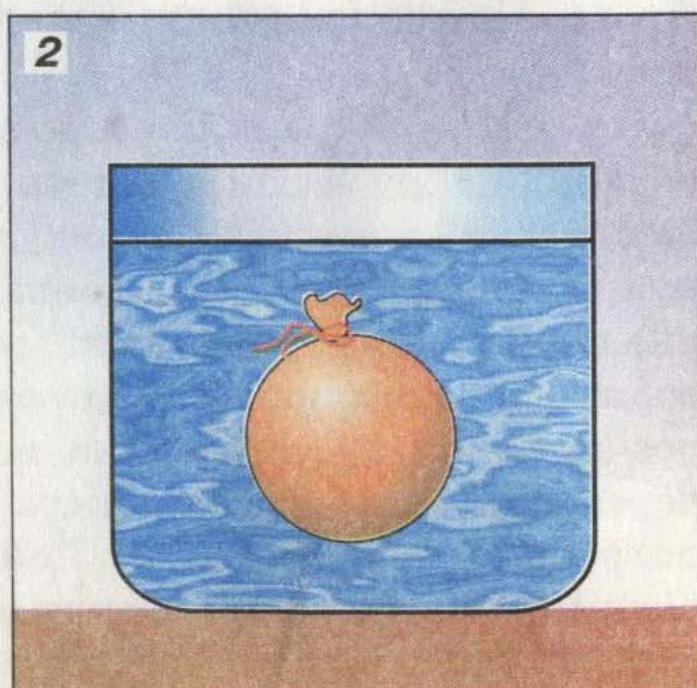
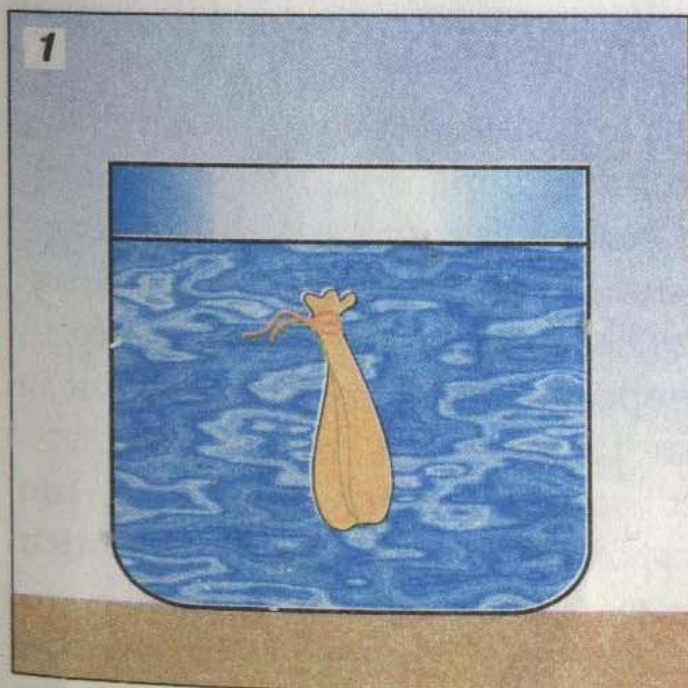
Цікаві процеси життєдіяльності відбуваються в організмі евглени зеленої — представника одноклітинних тварин. Вона має зелені *хлоропласти* і, подібно до рослин, на світлі сама для себе утворює поживні речовини. У темряві ця тварина переходить до гетеротрофного живлення, поглинаючи готові органічні речовини.



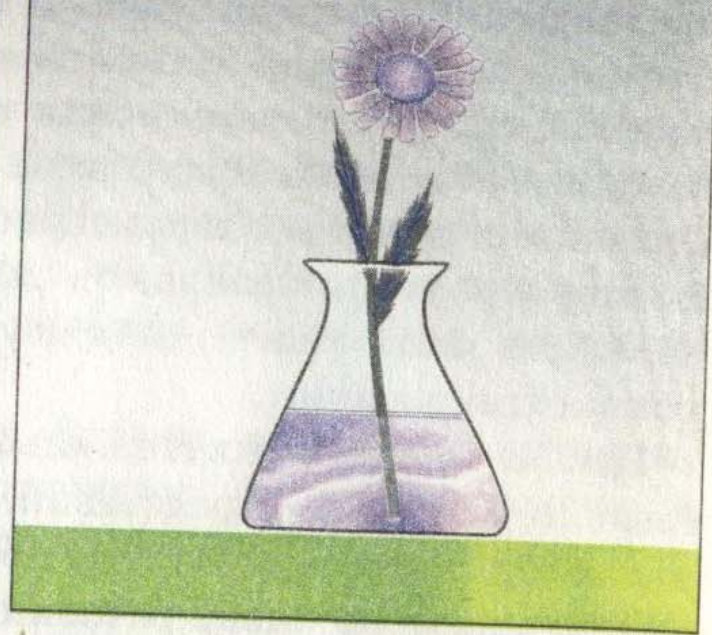
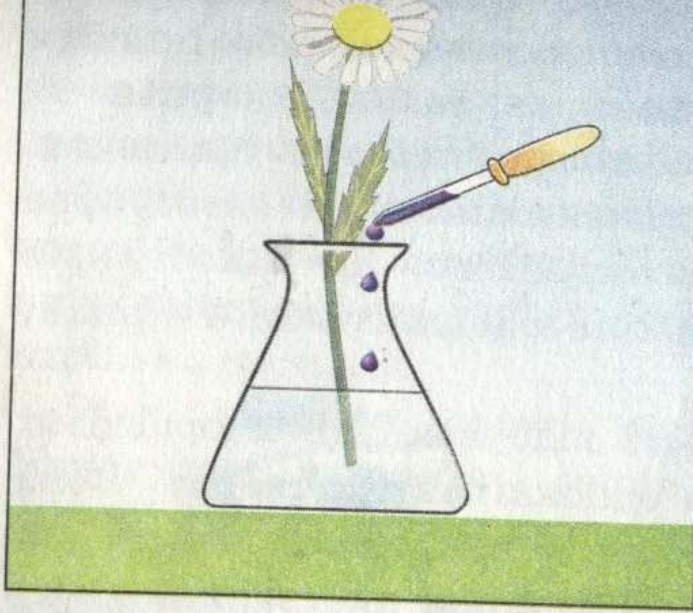
1. Який тип живлення характерний для рослин? Для тварин? 2. Які особливості має живлення евглени зеленої?

Експериментальні задачі

Спостереження явища осмосу. Спробуймо зрозуміти, як вода з ґрунту потрапляє в корінь і як створюється внутрішньоклітинний тиск, що змушує воду рухатися від кореня до пагона. Для цього знадобиться мішечок із тваринного міхура чи плівка,



Мал. 40. Дія осмотичного тиску



Мал. 41. Ромашка у чистій (1) і підфарбованій воді (2)

що прилягає до шкаралупи яйця. Одержати таку плівку можна, якщо куряче яйце опустити в концентрований розчин оцтової кислоти на 5—6 діб. Упродовж цього часу шкаралупа розчиниться. Але обережно! З кислотою мати справу небезпечно, тому обов'язково зверніться по допомогу до вчителя або батьків.

Мішечок наполовину наповнюють концентрованим розчином цукру. Потім його щільно зав'язують і опускають у склянку з дистильованою водою (мал. 40, 1). Через кілька хвилин мішечок почне розбухати і згодом набуде кулеподібної форми (мал. 40, 2). Процес можна прискорити, якщо мішечок опустити в підігріту воду (чому?).

Чому вода потрапила у мішечок із розчином цукру? Воду від розчину цукру відділяє напівпроникна перегородка (мішечок), яка здатна пропускати молекули води і затримувати молекули цукру. Аналогічно діє оболонка (мембрана) кореневого волоска, яка відділяє вміст клітини від розчину, що є в ґрунті. Молекули води, що є в склянці, рухаються через перегородку в мішечок із розчином цукру. Молекули води із мішечка теж проходять через мембрану, але кількість їх значно менша, ніж тих, що потрапляють у мішечок. Цей процес відбувається завдяки різниці концентрацій розчину цукру у мішечку і поза ним.

Осмозом називають спрямований рух води (або іншого розчинника) крізь перетинку, яка є проникною лише для молекул розчинника.

організмі рослини. Зріжте гілочку липи або пагін ромашки і поставте у підфарбовану чорнилом воду (мал. 41, 1). Протягом 2—4 діб спостерігайте, як забарвлена вода надходить до органів рослини (мал. 41, 2).

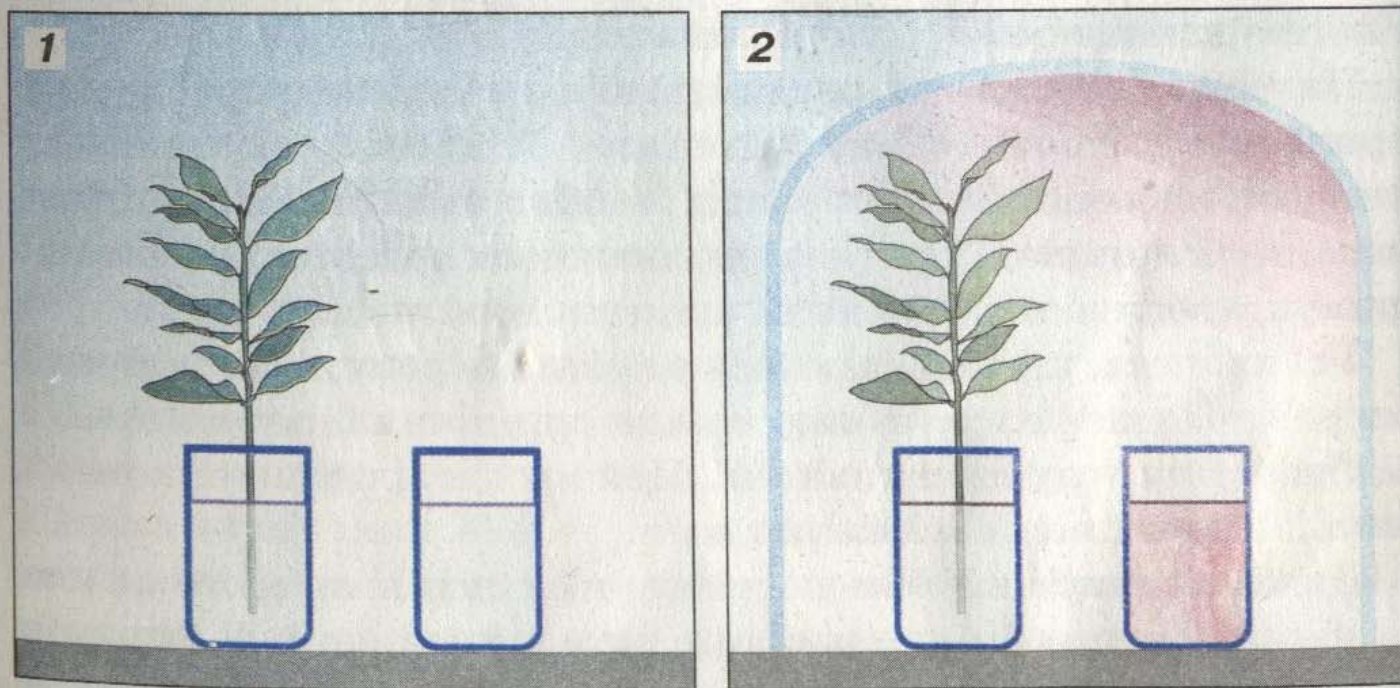


1. Яке значення має явище осмосу в життєдіяльності рослин? 2. Як ви думаєте, чи сприяє збільшенню швидкості руху води по стеблах випаровування води з тіла рослини?

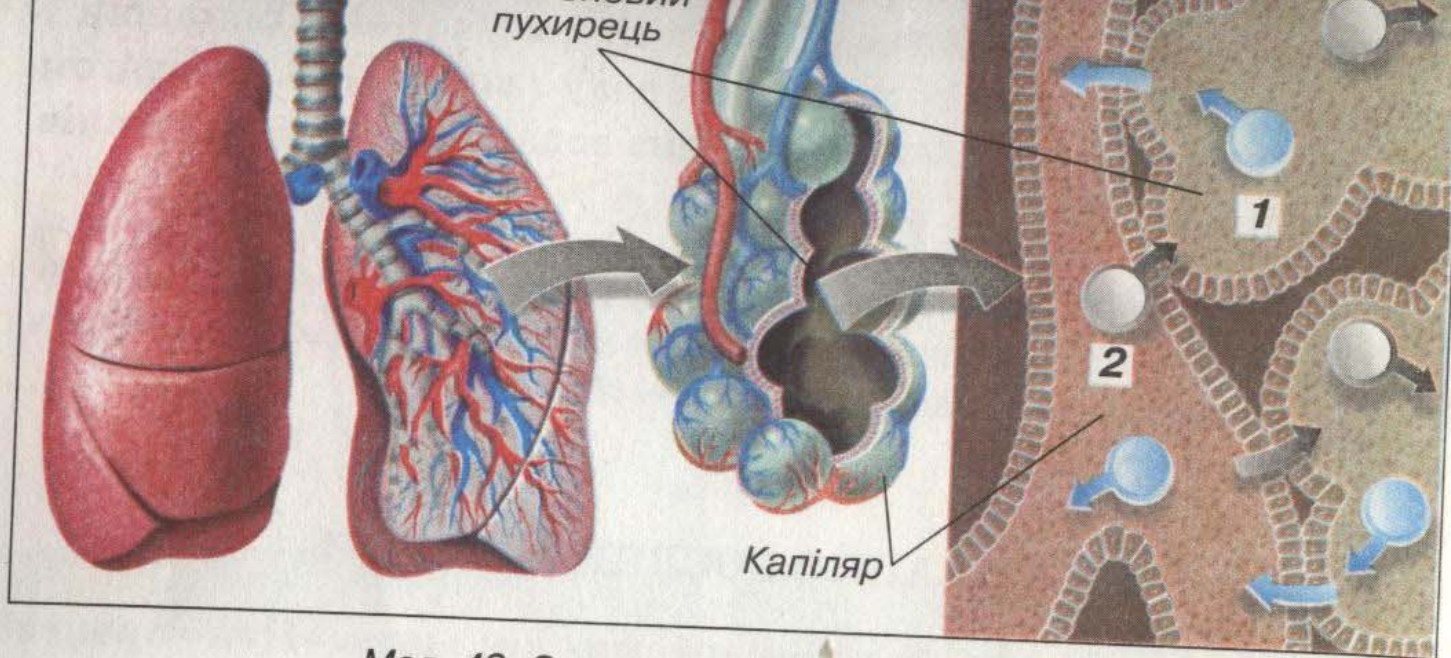
§ 8. ДИХАННЯ РОСЛИН І ТВАРИН

Дихання рослин. Живі системи дихають. Цей процес відбувається і вдень, і вночі. У рослини дихають корінь, молоді стебла та листки, квітки та незрілі плоди. Під час дихання рослини з повітря вбирають кисень і виділяють вуглекислий газ.

Не слід плутати дихання з фотосинтезом. Рослини вбирають вуглекислий газ лише на світлі. Разом із вуглекислим газом на світлі рослини вбирають із повітря кисень, який необхідний їм для дихання. Вдихають рослини кисню значно менше, ніж виділяють удень при фотосинтезі. А вуглекислого газу вони вбирають під час фотосинтезу значно більше, ніж виділяють під час дихання.



Мал. 42. Виділення вуглекислого газу під час дихання рослин



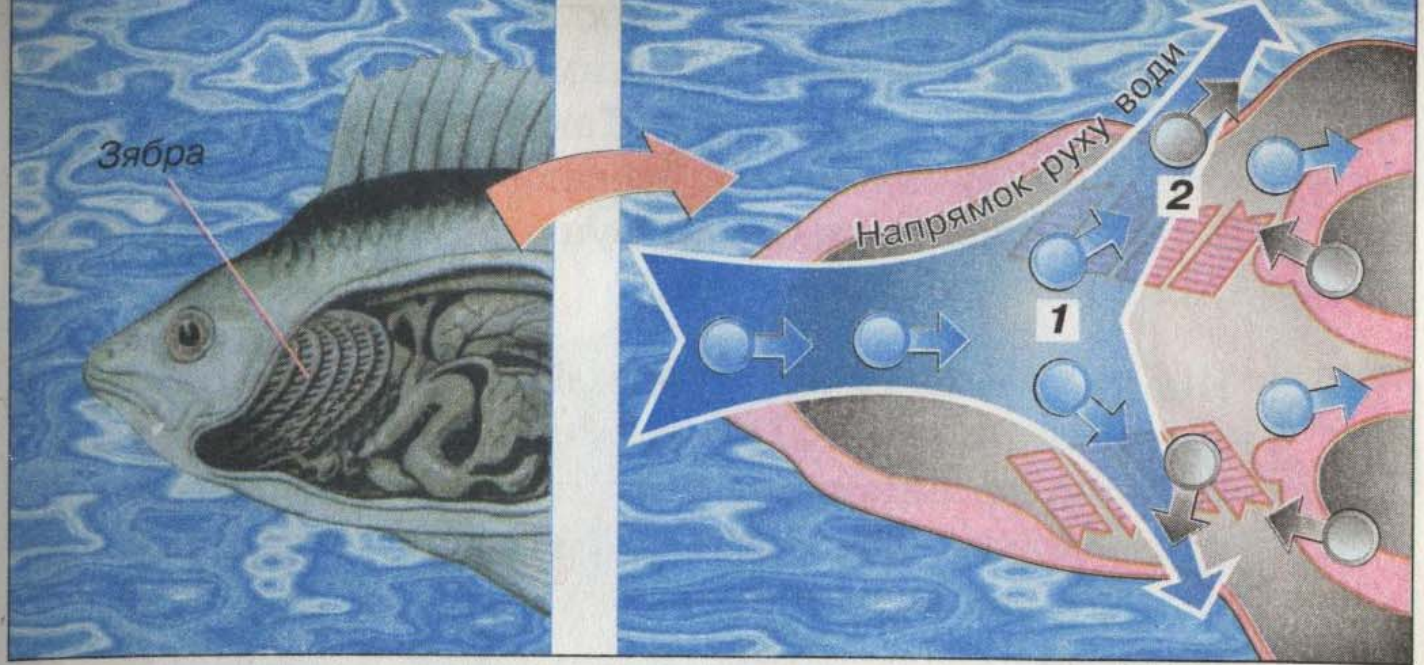
Мал. 43. Схема дифузії газів у легенях:
1 — молекула кисню, 2 — молекула вуглекислого газу

Переконалися в тому, що рослини дихають, допоможе такий дослід. Візьмемо гілочку бузку або якого-небудь дерева і поставимо її в склянку з водою (мал. 42). На тарілку поставимо склянку з гілочкою та поряд склянку з вапняною водою. Накриємо все це скляним ковпаком і поставимо в темну шафу. У темній шафі листки будуть дихати, а фотосинтез відбуватися у їх клітинах не буде. Тому у простір під ковпаком гілочка буде виділяти вуглекислий газ, у той час як кисень вона використовуватиме для дихання. Вуглекислий газ, що виділяють листки, спричинить помутніння води у склянці. Це і є підтвердженням того, що рослини дихають.

На світлі в листках рослин відбуваються два протилежні процеси: фотосинтез і дихання. Під час фотосинтезу утворюються органічні речовини і виділяється кисень, а під час дихання в організмі рослини окиснюються органічні речовини, що супроводиться виділенням вуглекислого газу.

Усі процеси, що відбуваються в клітинах рослин, потребують енергії. Її джерелом є окиснення органічних речовин, яке відбувається у процесі дихання. Цей процес властивий кожній живій клітині всіх органів рослини.

Дихання тварин. У більшості тварин є дихальна система, яка і забезпечує газообмін між організмом і довкіллям. У багатьох мешканців водойм органами дихання є зябра, у наземних тварин — легені. В одноклітинних тварин, гідри, дощового



Мал. 44. Схема дифузії газів у зябрах:
1 — молекула кисню, 2 — молекула вуглекислого газу

черв'яка, паразитичних червів органів дихання немає. Вони дихають усією поверхнею тіла.

Газообмін між організмом і навколишнім середовищем відбувається завдяки явищу дифузії. Розгляньте мал. 43. На ньому зображені легені, через які відбувається газообмін між організмом тварини і довкіллям. Завдяки явищу дифузії з легеневих пухирців у капіляри з кров'ю проникає кисень, а з капілярів у легеневі пухирці — вуглекислий газ. Тварина вдихає повітря, у якому вміст кисню більший, ніж у тому повітрі, що вона видихає.

Процес дифузії також обумовлює газообмін через зябра риб. Мабуть, ви спостерігали в акваріумі чи біля берега водойми, як періодично рухаються зяброві кришки в риб, коли вони плавають. Так риба проганяє через зяброві щілини воду, яка омиває зябра, пронизані капілярами. Через їх стінки внаслідок дифузії кисень із води потрапляє в кров, а з крові у воду надходить вуглекислий газ (мал. 44).

Значення дихання для живих організмів. Живий організм дихає протягом усього життя. Свої енергетичні витрати він відновлює завдяки енергії, яка вивільняється при окисненні поживних органічних речовин. Переважна більшість таких процесів відбувається тільки при наявності кисню. Тому для забезпечення окисних процесів, а отже, збереження життя, необхідне постійне надходження в організм кисню.

Під час окиснення в клітинах із поживних речовин утворюються кінцеві продукти, одним із яких є вуглекислий газ, що видаляється з організму. Таким чином, одночасно з безперервним надходженням кисню має відбуватися і видалення вуглекислого газу. Цю функцію здійснюють органи дихання живих організмів.



Під час дихання відбувається процес газообміну між організмом і його середовищем життя. У процесі дихання організм поповнюється киснем та енергією, які необхідні для життєдіяльності, а вуглекислий газ виділяється назовні.



↪ **1.** Як дихають рослини? **2.** Який газ вони вбирають і який виділяють у процесі дихання? **3.** На основі яких явищ відбувається газообмін під час дихання тварин? **4.** Назви 2—3 тварини та охарактеризуй їх органи дихання.

? **1.** Чим відрізняється процес газообміну у звірів і риб? **2.** Спробуй пояснити процес дихання на основі явища дифузії.



1. Як ви вважаєте, для чого повітря в теплицях штучно насичують вуглекислим газом, а рослини додатково освітлюють лампами денного світла? **2.** Що спільного у процесах усмоктування поживних речовин і дихання?



Для дихання рослин, тварин і людей необхідне чисте повітря. Не допускай його забруднення, наприклад, під час спалювання сухого листя тощо.

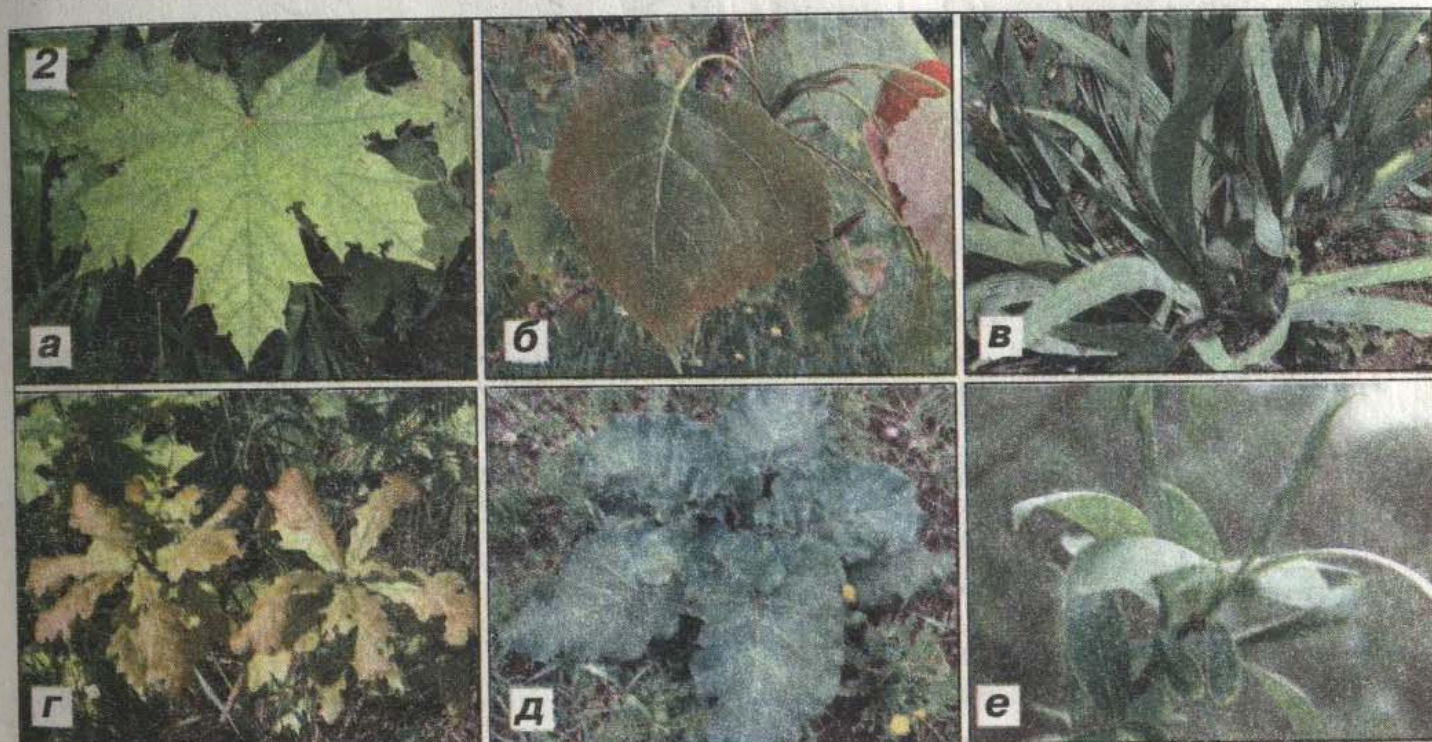
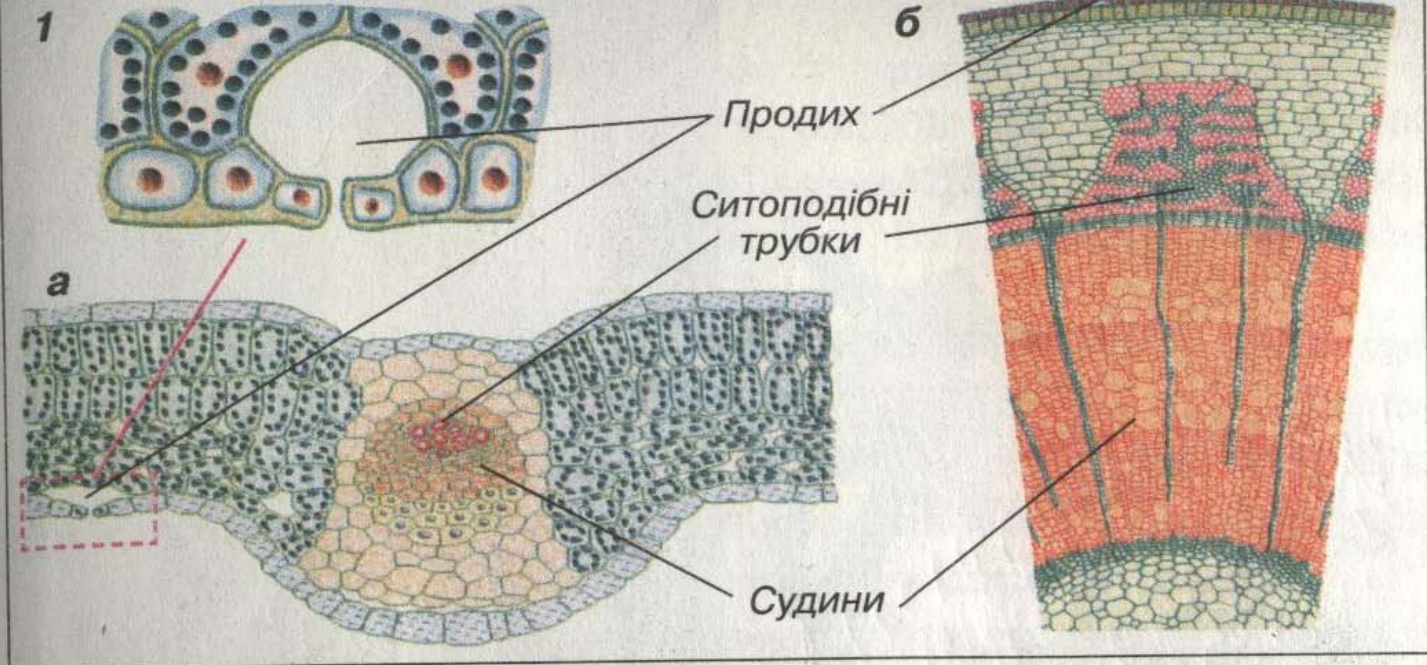


Для допитливих
Про життєдіяльність рослин

Рух води та розчинених у ній речовин в організмі рослин. У життєдіяльності рослини велику роль відіграють *судини*, по яких від кореня до листків по стеблу рухаються вода і розчинені в ній мінеральні речовини, та *ситоподібні* трубки, якими розчин органічних речовин транспортується від листків до всіх органів.

Судини і ситоподібні трубки можна роздивитися за допомогою мікроскопа на поперечному розрізі трирічної гілки липи (мал. 45, 1, б).

Розглядаючи під мікроскопом поперечний розріз листової пластинки (мал. 45, 1, а), можна побачити судини і ситоподібні



Мал. 45. 1 — поперечний розріз зеленого листка (а) і трирічної гілки липи (б);
 2 — листки клена (а), осики (б), півників (в), дуба (г), лопуха (д), верби (е)

трубки, які разом утворюють провідні пучки. На поверхні листка провідні пучки мають вигляд жилок (мал. 45, 2).

Особливості будови зеленого листка. Зробимо поперечний розріз листка (або скористаємося готовим мікропрепаратом) і розглянемо його під мікроскопом. На мікропрепараті видно безліч клітин різної форми і розмірів (мал. 45, 1, а).

Як із верхнього, так і з нижнього боку листок покритий звичайно одним шаром більш чи менш однакових клітин, які щільно прилягають одна до одної. Це клітини шкірки, що покриває листок і захищає його від пошкоджень та висихання.



Мал. 46. Схема процесів фотосинтезу і дихання зелених рослин

Клітини шкірки безбарвні і прозорі. Між деякими із цих клітин є щілини. Ці щілини та прилеглі до них клітини називають *продихами* (мал. 45, 1, а). Через продихи клітини обмінюються із середовищем життя киснем і вуглекислим газом.

Під шкіркою розміщено декілька шарів зелених клітин. У них містяться зелені *пластиди* — хлоропласти, у яких відбувається фотосинтез. Для фотосинтезу необхідні вуглекислий газ, вода і світло.

Листок — складна система, будова якої пристосована до поглинання сонячної енергії, вбирання з навколишнього середовища вуглекислого газу і води для синтезу органічних речовин та їх транспортування в інші органи рослини, здійснення газообміну (мал. 46).



1. Яким чином відбувається рух води та розчинених у ній речовин в організмі рослини? 2. Які зовнішні і внутрішні зв'язки листка ви можете назвати? На основі яких загальних законів природи підтримуються ці зв'язки? 3. Як будова листка пов'язана з процесами його життєдіяльності — фотосинтезом, випаровуванням води, диханням?

Розмноження рослин і тварин. У природі є види рослин і тварин, які існують протягом мільйонів років. Це можливо тому, що одне покоління виду змінюється іншим, у якому повністю повторюються його ознаки. Вид досягає «вічності» завдяки розмноженню індивідів, із яких він складається.

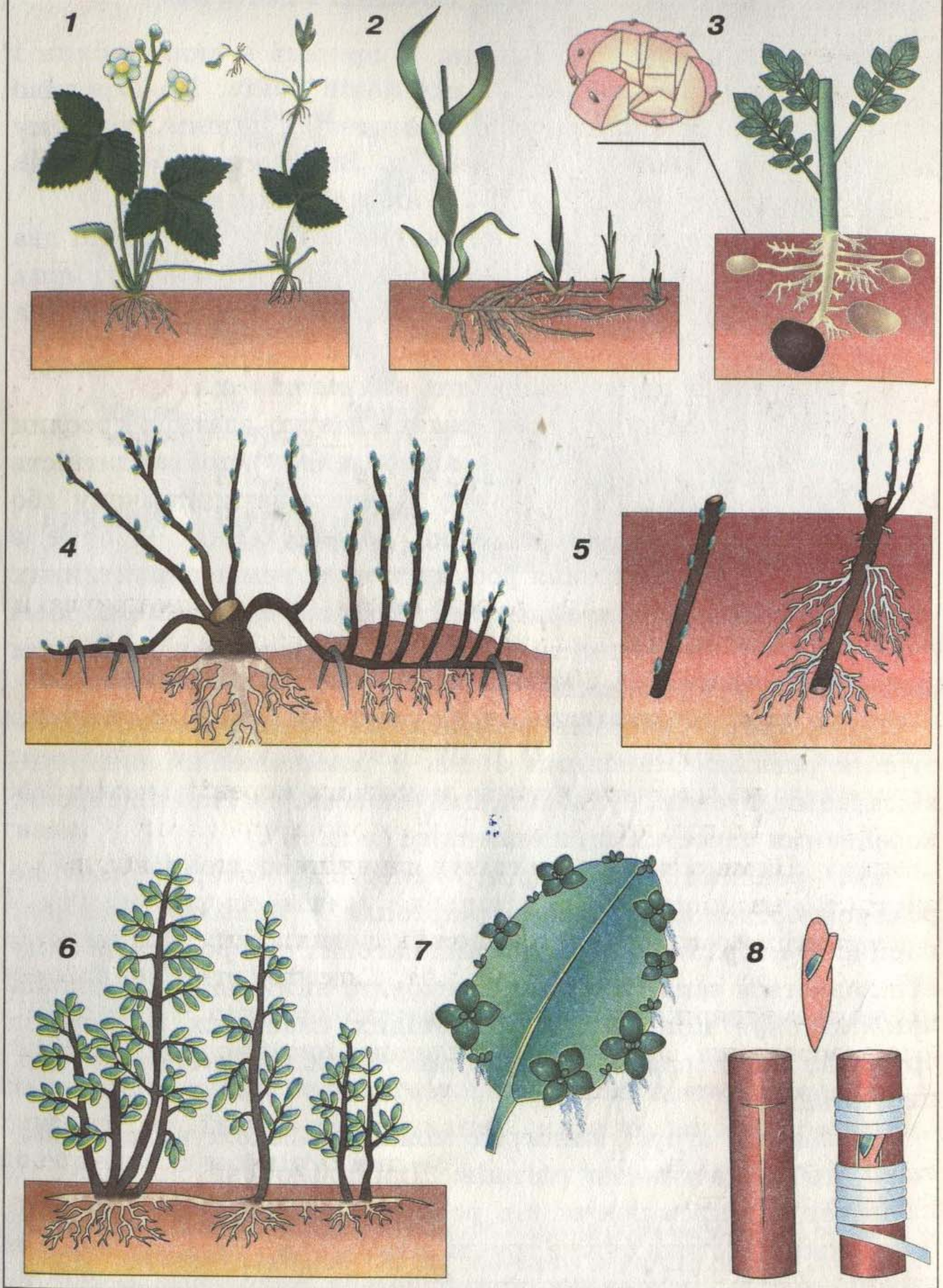
Розмноження рослин. Для квіткових рослин характерні два типи розмноження: за допомогою насіння та вегетативних органів рослин. Розмноження рослин за допомогою насіння називають *насінним*. Розмноження рослин за допомогою органів (кореня, стебла, листків) називають *вегетативним*.

В основі вегетативного розмноження лежить здатність рослин до *регенерації* (від латинського «відновлення»), тобто здатність організму повністю або частково відновлювати втрачену або пошкоджену частину тіла. Таке розмноження — одне з пристосувань до поширення рослин там, де немає сприятливих умов для розмноження насінням. Мабуть, ви бачили зарості бузку, терену на покинутих садибах. Ці зарості є наслідком вегетативного розмноження.

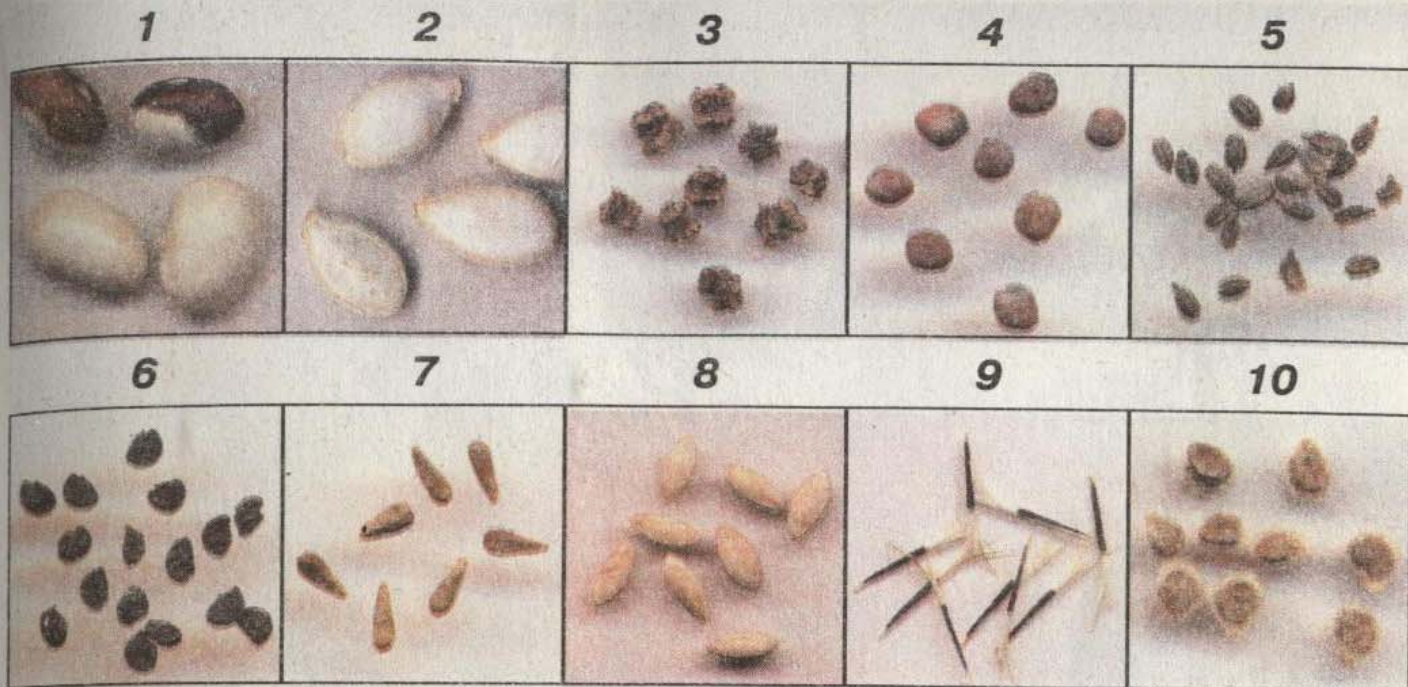
Відомо багато способів вегетативного розмноження культурних рослин. Основними з них є розмноження живцями, відсадками, вусами, бульбами, цибулинами, частинами кореня, кореневими паростками, щепленням (*мал. 47*).

Такі рослини, як пирій, валеріана, очерет частіше розмножуються *кореневищем*; картопля — *бульбою*; тюльпан, нарцис — *цибулиною*. У підземних пагонах цих рослин на зиму відкладається запас поживних речовин, який навесні рослина використовує при розвитку молодих наземних пагонів із бруньок, що розвиваються на бульбах, кореневищах, цибулинах.

Смородину, агрус, виноград можна розмножувати *відсадками*, тобто частинами пагонів. Для цього навесні молодий пагін, не відокремлюючи від рослини, прикопують так, щоб його нижня частина була в ґрунті, а верхівка — над землею. На нижній частині пагона, що прикопується, надрізають кору. До осені у місці надрізу утворюються додаткові корені. Після цього пагін відокремлюють від куща і висаджують у ґрунт.



Мал. 47. Вегетативне розмноження:
 1 — вусами; 2 — кореневищем; 3 — бульбами; 4 — відсадками;
 5 — живцями; 6 — коренем; 7 — листком; 8 — щеплення брунькою



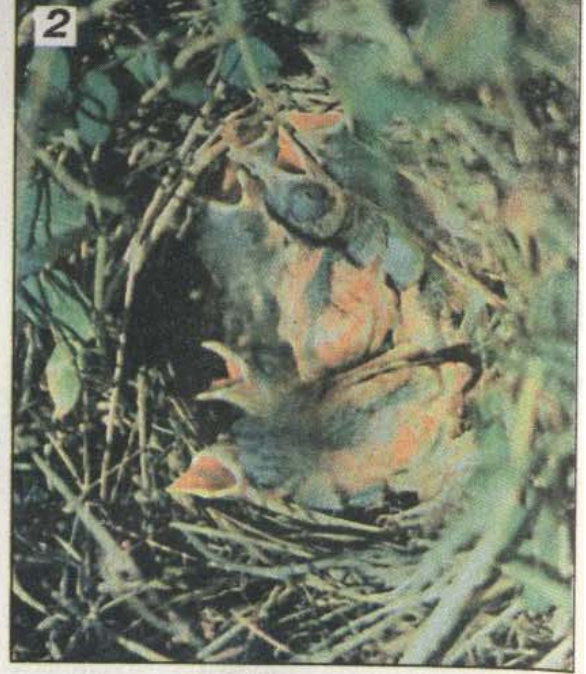
Мал. 48. Насіння: 1 — квасолі; 2 — гарбуза; 3 — буряка; 4 — редиски;
5 — моркви; 6 — цибулі; 7 — айстри; 8 — огірка;
9 — чорнобривців; 10 — помідора

Тополю, вербу, деякі інші дерева і куці можна розмножувати *стебловими живцями*. Для цього готують однорічні здерев'янілі живці завдовжки 25—30 см і садять у підготовлений ґрунт. Живці розташовують похило до горизонту в напрямку на південь.

Кореневі живці — це шматочки бічних коренів завдовжки 10—20 см. Їх готують восени і зберігають протягом зими у парнику. Ними можна розмножувати вишні, сливи, яблуні та інші рослини.

Листковими живцями розмножують деякі види кімнатних рослин — бегонію, лимон, узамбарську фіалку. Для цього зрізаний із черешком листок кладуть нижнім боком на вологий пісок, зробивши на великих жилках надрізи, щоб прискорити появу бруньок та додаткових коренів, і накривають скляним ковпаком. Час від часу пісок зволожують, щоб він не пересихав. Через певний час на нижньому боці листка утворюються корені і молоді листочки.

У лісі привертає увагу суцільний килим суниць. Вони розмножуються вусами. Від однієї материнської рослини влітку відростає кілька повзучих пагонів — вусів, у вузлах яких утворюються корені і бруньки, розвиваються листки. Такі пагони швидко вкорінюються і навесні вже ростуть самостійно.



Мал. 49. 1 — звірі вигодовують малят молоком; 2 — пташине гніздо

Більшість квіткових рослин розмножується насінням (мал. 48). Навесні і влітку цвітуть різноманітні рослини. Над ними гудуть бджоли, збираючи нектар. Вони запилюють квітки рослин, внаслідок чого відбувається запліднення. Згодом утворюються плоди, у яких дозріває насіння (мал. 50). Велика кількість насіння, як і його різноманітність, зумовлена пристосуванням рослин до середовища життя.

Розмноження тварин. Більшість багатоклітинних тварин розмножується статевим способом, у якому беруть участь два організми. При *статевому* розмноженні новий організм утворюється від злиття двох статевих батьківських клітин (чоловічої і жіночої). Цей процес називається *заплідненням*. У результаті запліднення формується *зародок*, з якого розвивається організм.

У звірів зародок розвивається в організмі матері. У одних звірів малята народжуються голими, сліпими, у інших — зрячими, здатними пересуватися самотійно. Самки звірів годують малят перший час молоком (мал. 49, 1). Батьки звірів, звичайно, вчать своїх малят знаходити їжу, захищатися від ворогів.

У птахів і плазунів зародок розвивається у яйці. Птахи висиджують яйця, з яких вилуплюються пташенята (мал. 49, 2). Риби відкладають ікру, з якої розвиваються мальки риб.

Такі тварини, як гідра, коралові поліпи, війчасті черви можуть розмножуватися також *безстатевим* способом —

шляхом брунькування та регенерації. При брунькуванні на тілі материнського організму утворюється виріст — брунька, яка відокремлюється від материнської особини і переходить до самостійного способу життя.



Розмноження — здатність організмів відтворювати подібних собі, що забезпечує безперервність життя.

У рослин розрізняють вегетативне і насінне розмноження. Тварини розмножуються статевим і безстатевим способами.

СПОСОБИ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН

Практична робота № 2

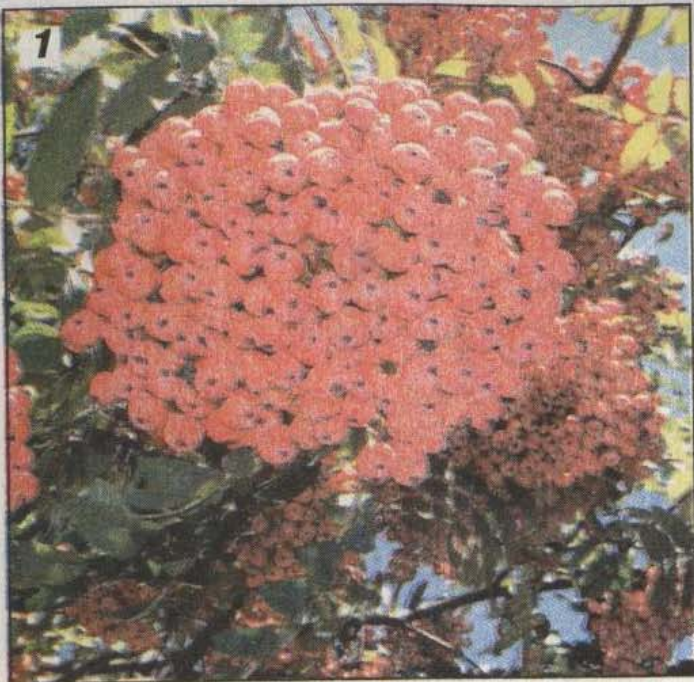
1. Ознайомтеся з розмноженням рослин живцями. Зріжте у традесканції стебловий живець так, щоб на ньому залишилося 3—4 листочки. Два нижніх листки зріжте. Живці посадіть похило у зволожений пісок, насипаний на ґрунтову суміш. Полийте посаджений живець і накрийте його скляною банкою. Спостерігайте за ним, аж поки на тій частині живця, що знаходиться в ґрунті, не з'являться корені.

2. Навчіться розмножувати рослини за допомогою листків. Зріжте листок із черешком у фіалки або бегонії королівської і покладіть його на предметне скло. З нижнього боку листка, де сходяться жилки, зробіть тонкий надріз лезом. Листок посадіть так, щоб черешок його був щільно притиснутий до ґрунту, а листкова пластинка ледь піднімалася над ним.

Накрийте листковий живець скляною банкою і доглядайте за ним, як за кімнатною рослиною. Через 40—45 днів у висадженого листка з'являться корені і молоді листочки. По мірі росту молодих листків листковий живець буде відмирати.

Запропонуйте спосіб вегетативного розмноження 1—2 образних вами кімнатних рослин.

3. Ознайомтеся із сухими плодами рослин (горіхом у ліщини, коробочкою у маку, крилаткою в клена, сім'янкою в соняшника, зернівкою в жита) та соковитими (ягодою у помідора та винограду, кістянкою в сливи, черемхи). Розгляньте, де у плодах знаходиться насіння і яка його кількість.



Мал. 50. Плоди: 1 — горобини; 2 — калини

4. Ознайомтеся з пристосуванням рослин до розповсюдження насіння. Розгляньте плоди клена, насіння бур'янів (лопуха, череди), насіння рослин із соковитими плодами (горобини, калини (мал. 50), бузини). Поясніть, як рослини пристосувалися до розповсюдження.



↪ 1. Якими способами розмножуються рослини? 2. Назви 2—3 приклади вегетативного розмноження кімнатних рослин. 3. Назви 3—4 рослини, які розмножуються насінням. 4. Наведи приклади розмноження тварин.

? 1. Як різні тварини дбають про своє потомство? Наведи приклади.



1. Що вам відомо про виховання потомства звірами? 2. Порівняйте пристосування рослин і тварин до продовження виду. 3. Яке розмноження більшою мірою сприяє збереженню виду рослин — вегетативне чи насінне?

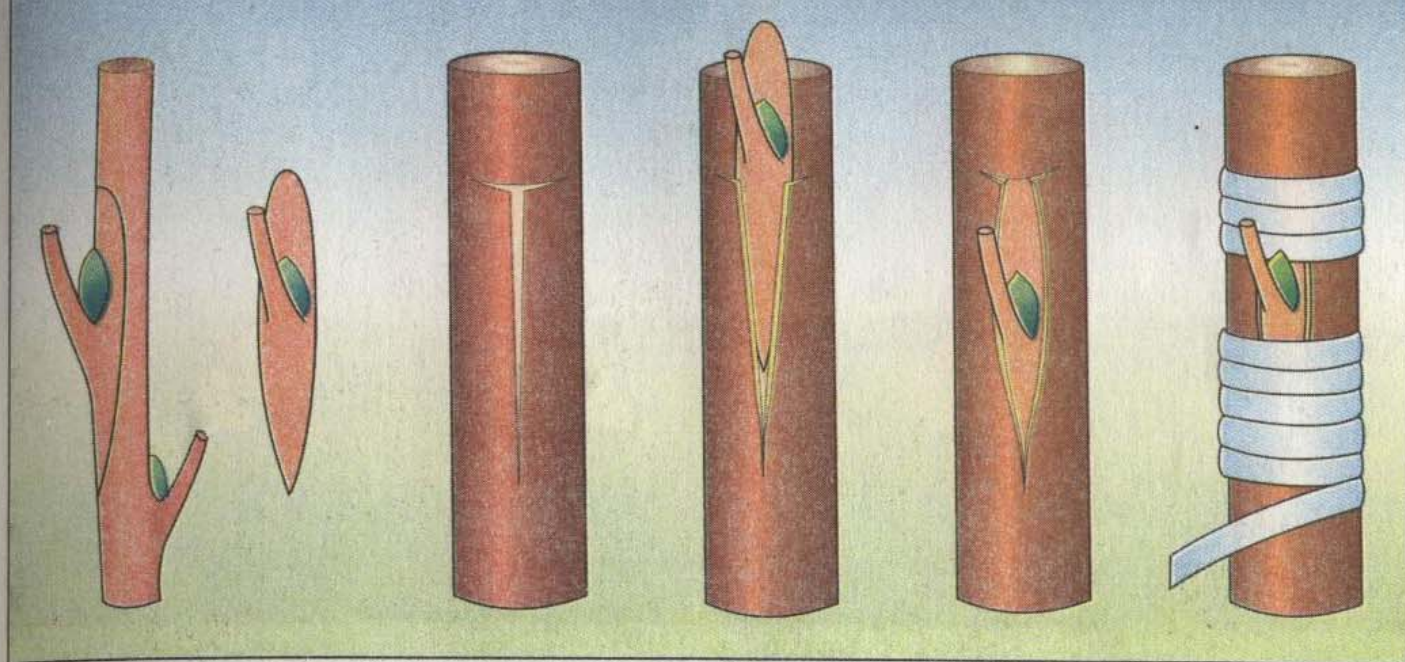


Для допитливих

Щеплення брунькою та живцями

Щеплення — це перенесення частини однієї живої рослини (прищепи) на іншу (підщепу), внаслідок чого вони зростаються. Щепити можна живцями і бруньками. Перший спосіб називається *копулюванням*, другий — *окуліруванням*.

При окуліруванні на стеблі одно- чи дворічного сіянця над кореневою шийкою роблять Т-подібний надріз завдовжки



Мал. 51. Щеплення брунькою (послідовність операцій)

2—3 см і завширшки 1 см. Дерев'яною лопаткою відвертають кору і в кишеньку, що утворилася, вставляють вічко (бруньку) прищепи (бруньку вирізають так, щоб вона була завдовжки не більше ніж 2 см і щоб у середній частині було трохи деревини). Потім кору сіянця притискають до бруньки і місце щеплення міцно обв'язують ізоляційною стрічкою так, щоб бруньку було видно (мал. 51). Окулірування проводять улітку і восени.

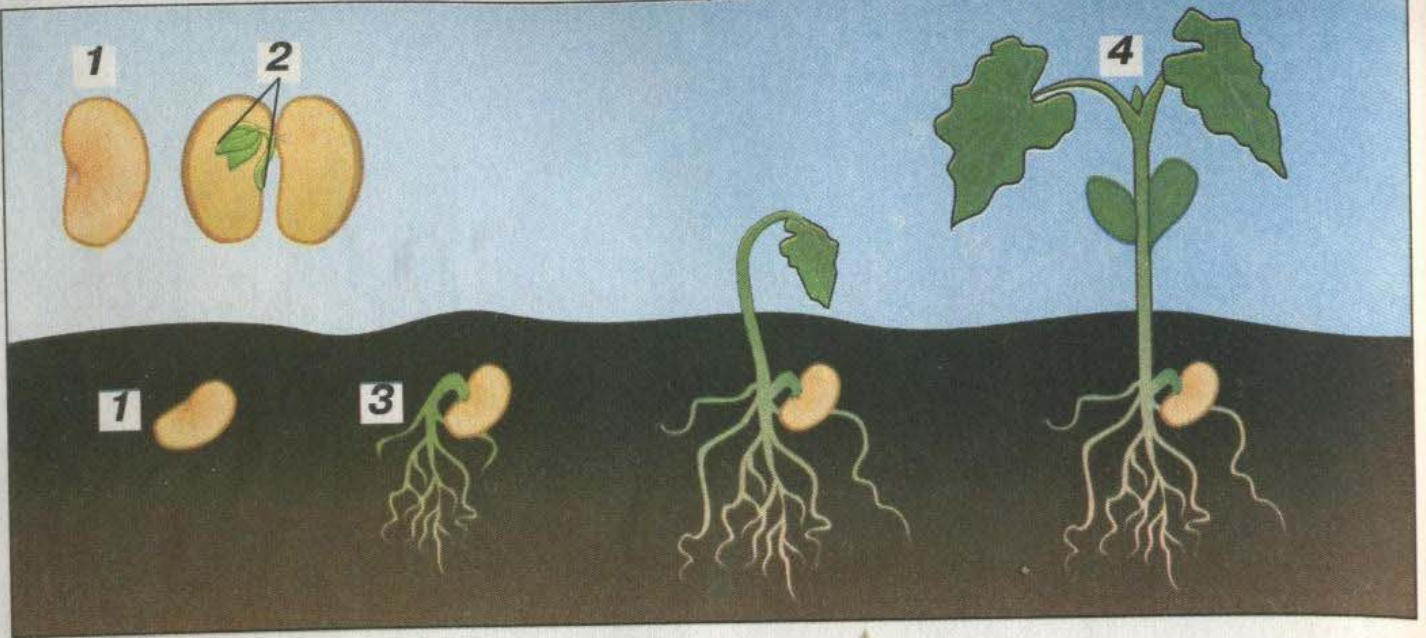
Копулювання — щеплення однорічного живця з кількома бруньками. Прищепи і підщепи повинні бути однакові за діаметром. На прищепі і підщепі роблять однакові зрізи навскіс. Прищепу прикладають щільно до підщепи і обв'язують ізоляційною стрічкою. Якщо прищепи і підщепи різні за товщиною, щеплять у розщип, за кору та іншими способами.



Для допитливих

Спостерігаємо розвиток рослини

Покладіть насіння квасолі і пшениці в склянку із зволоженою тирсою чи зволоженим клаптиком полотна. Зволожуйте проростки, щоб вони не підсихали. Щодня виймайте з банки по одному проростку квасолі і пшениці і замальовуйте їх, записуючи, скільки днів проростку. Через 15 днів спостереження припиніть. Зробіть висновок про збільшення розмірів проростків квасолі і пшениці.



Мал. 52. Розвиток рослини:
1 — насінина, 2 — зародок, 3 — корінь, 4 — паросток

Спостерігайте, як рослина проростає. Через добу після того, як ви намочили насіння квасолі, побачите, що воно набубнявіло, збільшилося у розмірах. На другу добу помітите, що в деяких насінинах розірвалася шкірка, з'явився корінець. Це головний корінь. Посадіть тепер насінини в ґрунт, їх корені готові до взаємодії з навколишнім середовищем — водою, повітрям, ґрунтом (мал. 52).

§ 10. ПРИСТОСУВАННЯ ОРГАНІЗМІВ ДО УМОВ СЕРЕДОВИЩА ЖИТТЯ

Урок серед природи

Мета уроку: спостереження за пристосуванням організмів до сезонних змін.

Прилади і матеріали: лупа, бінокль, термометр, скальпель, лопатка, годівнички для птахів.

Хід уроку

1. Виміряйте температуру повітря. Чи змогли б рослини при цій температурі забезпечувати себе поживними речовинами, водою?

2. Як пристосувалися до зміни пори року листяні дерева? Хвойні дерева? Кущі? Трав'янисті рослини?

3. Розрізану вчителем бруньку дерева чи куща розгляньте за допомогою лупи. Що спостерігаєте?



Мал. 53. Сліди живлення тварин: 1 — повзика, 2 — лісової миші, 3 — білки, 4 — дубоноса, 5 — рудої полівки, 6 — синиці великої, 7 — дятла, 8 — співочого дрозда

4. Чи ведуть комахи активне життя? Чи зустрічаються на рослинах лялечки білана капустяного, інших комах? Якщо є можливість, проведіть спостереження за мурашником. У якому стані перебувають мурашки?

5. Спостерігайте за птахами. Якщо поблизу є гніздо ворони, сороки, спостерігайте за допомогою бінокля, чи зайняті вони мешканцями. Як поведуть себе зимуючі птахи? Розмістіть годівнички на деревах, не забувайте протягом зимових днів наповнювати їх кормом.

6. Відшукайте сліди живлення тварин. Спробуйте впізнати, яким тваринам вони належать (мал. 53).

7. За народним прогностиком складіть прогноз погоди на зиму.

Узагальніть вивчене з теми



1. Охарактеризуй організм як живу систему. Чим відрізняються живі системи від систем неживої природи та рукотворних?
2. Назви відомі тобі способи розмноження рослин і тварин.
3. Вкажи спільне і відмінне в життєдіяльності рослин і тварин.
4. Яке значення має пристосування організмів до умов існування?

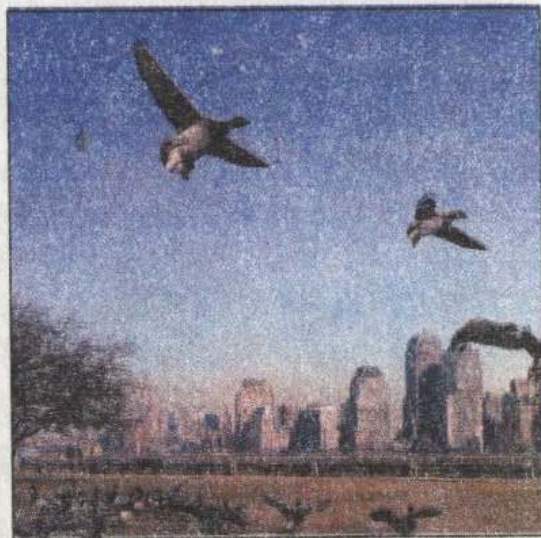


1. Влаштуйте та обговоріть виставку моделей, малюнків, виконаних під час вивчення теми. Проведіть захист проектів.
2. Охарактеризуйте рослинний або тваринний організм за його будовою, зовнішніми та внутрішніми зв'язками, розвитком.
3. Яке значення має розмноження організмів у природі?



Тема 2

ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ ЕКОСИСТЕМИ



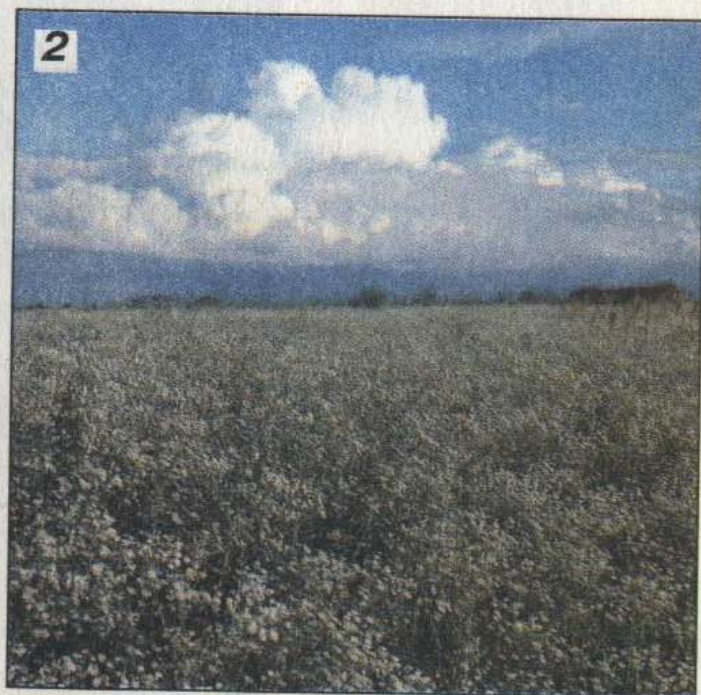
*Кожний живий організм
входить до певної екосистеми
і необхідний у довкіллі. Вивчай
властивості екологічних
систем, сприяй їх збереженню
і відтворенню.*

§11. ЕКОСИСТЕМА. ХАРЧОВІ ЛАНЦЮГИ

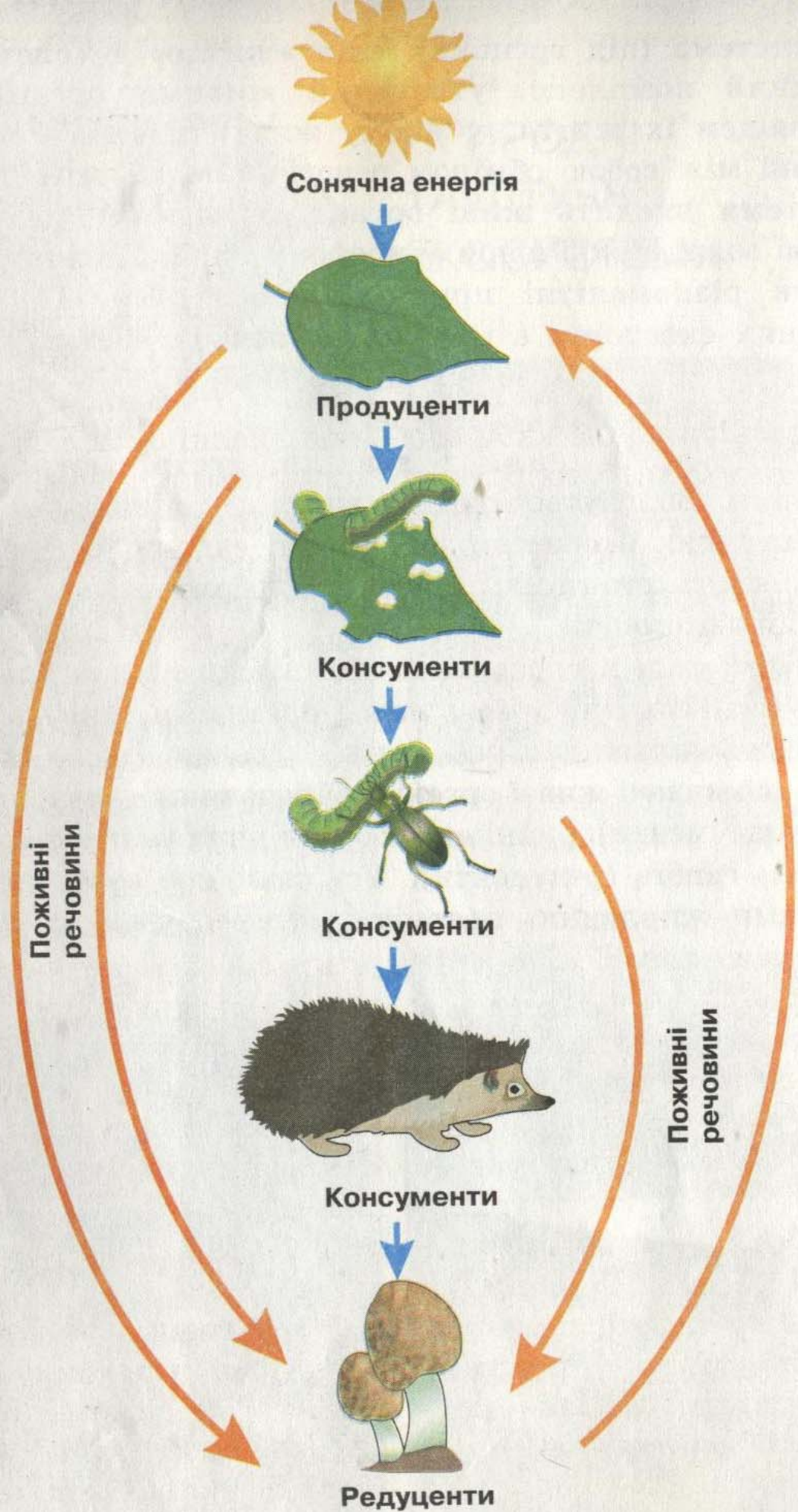
Екосистема (від грецьких слів «житло» і «система») — природний комплекс, утворений живими організмами і середовищем їх життя, у якому живі і неживі компоненти пов'язані між собою обміном речовини та енергії. До складу екосистеми входять живі організми різних видів, ґрунт, ґрунтові води, нижні шари атмосфери тощо. У довкіллі можна зустріти різноманітні природні екосистеми. Прикладами природних екосистем є мурашник, пеньок із грибами, озеро (мал. 54, 1), болото, ліс, луки, гірський хребет, океан. Найбільшою екосистемою є біосфера.

Поруч із природними в довкіллі зустрічаються штучні екосистеми. Вони утворюються внаслідок діяльності людини. Серед штучних екосистем вам відомі сад, поле (мал. 54, 2), поселення міського та сільського типу, фермерське господарство, сільський двір тощо.

Взаємозв'язки в екосистемі. До складу кожної екосистеми входять три основні компоненти: організми, що продукують (утворюють) органічні речовини — зелені рослини (продуценти); споживачі живої органічної речовини — тварини, деякі гриби (консументи); руйнівники органічних решток — бактерії, більшість грибів (редуценти). Усі вони пов'язані між собою ланцюгами живлення, наявність яких є умовою існування екосистеми (мал. 55).



Мал. 54. Екосистеми: 1 — озеро; 2 — поле



Мал. 55. Схема потоку сонячної енергії та кругообігу речовин у природних екосистемах

зі схеми (мал. 55) видно, що кругообіг речовин у живій природі здійснюється за наявності сонячної енергії, яку здатні засвоювати зелені рослини.

Група видів рослин, тварин, грибів та мікроорганізмів, пов'язаних харчовими відносинами, що утворюють певну послідовність у передачі речовини та енергії, становить *ланцюг живлення*.

Наприклад, заєць їсть кору дерев, трав'янисті рослини; лисиця полює на зайців, а мікроорганізми переробляють рештки тіла лисиці. Ланцюг живлення в цьому прикладі складається з чотирьох ланок: рослина — заєць — лисиця — мікроорганізми. Але якби здобиччю лисиці були тільки зайці, вона часто була б голодною. Тому лисиця полює також на мишей, не минає пташиних гнізд, курників. Чим різноманітніші зв'язки живлення у природній екосистемі, тим більша здатність різних організмів до виживання в ній.

Розгляньмо для прикладу ланцюг живлення в екосистемі «водойма». У ньому водорості — організми, що створюють органічні речовини у процесі фотосинтезу. Водоростями живляться дрібні тварини (рачки, молюски), що утворюють первинну ланку споживачів органічних речовин. Дрібними тваринами живляться риби, а рибу поїдають птахи водойм (чайки, чаплі) і хижі звірі (бобри, видри, ведмеді). Це вторинні споживачі органічних речовин, які живляться їжею тваринного походження. Завершальною ланкою такої екосистеми є бактерії і гриби, що розкладають рештки мертвих організмів до мінеральних речовин.

Процес розкладу дуже важливий, оскільки закінчується поверненням у кругообіг елементів мінерального живлення, а також допомагає утворенню ґрунтів із гірських порід.

Кожний ланцюг живлення включає, як правило, не більше ніж 4—5 ланок. У природній системі харчові ланцюги виникають самочинно, без втручання людини.

Між усіма складовими природної екосистеми встановлюється певна динамічна рівновага. Збільшення чисельності якогось виду організмів веде до масового розмноження його «споживачів». Так, масове розмноження гризунів (мишей, ховрахів) призводить до збільшення кількості хижаків (лисиць, ласок, куниць, хижих птахів), які за ними полюють. І, навпаки, зменшення кількості гризунів веде до зниження

чисельності хижаків, оскільки це допомагає підтримуватися динамічна рівновага у природній екосистемі.

У формуванні штучних екосистем (саду, поля, ферми тощо) бере участь людина. Вона сама обирає сорти рослин, породи тварин, які є найбільш доцільними у функціонуванні певної штучної екосистеми. Крім того, для задоволення потреб сучасного сільського господарства постійно виводять нові сорти рослин і породи тварин. Культурні рослини і свійські тварини потребують постійного догляду людини.



Екосистема — це природне чи створене під впливом людини утворення з живих організмів та середовища, у якому вони існують.

Цілісність екосистеми підтримують ланцюги живлення, що виникають між живими організмами.



1. Що таке екосистема? Наведи 2—3 приклади природних екосистем. 2. Назви основні компоненти екосистеми. 3. Наведи приклади сортів яблунь (огірків, картоплі тощо). 4. Що таке ланцюг живлення? Наведи приклади ланцюгів живлення в екосистемі «водойма», «ліс».

1. Як в екосистемах здійснюється біологічний кругообіг речовин і енергії? 2. Як людина може підтримувати стабільність існування екосистем?



1. Яке значення має різноманіття видів в екологічних системах? 2. Що вам відомо про породи собак (наприклад, вівчарку, бульдога, пуделя, спанієля або ін.), котів (сіамський, сибірський тощо)?

§ 12. ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ В ДОВКІЛЛІ

Які з природних екосистем, наприклад, ліс, степ, водойма, луки, болото, розташовані поблизу вас? Ознайомтеся з видами рослин і тварин, що існують у цих екосистемах, дізнайтеся, як люди їх використовують і зберігають.

Ліс — це природна екосистема, основним компонентом рослинності якої є дерева (мал. 56). Крім дерев, у лісі ростуть кущі, трав'янисті рослини, мешкає велика кількість тварин. Пристосованість до спільного життя у рослин лісу виражається, наприклад, у їх ярусному розміщенні. Так, у сосновому лісі чітко розрізняються деревний, трав'янисто-чагарниковий і моховий яруси.



Мал. 56. 1 — сосновий ліс; 2 — ліс-діброва

У широколистяному лісі-діброві ви визначите 4—6 ярусів. Верхній ярус утворюють високі дерева: дуб, ясен, липа, клен, граб тощо. Другий ярус займають менш високі дерева: верба, дикі яблуня і груша. У третьому ярусі побачите підлісок: ліщину, крушину, бузину, молоді деревця. Четвертий — шостий яруси займають трави: копитняк, чистець, чистотіл, осока, медунка тощо.

Кількість ярусів трав та їх склад залежать від освітленості ділянки і зволоженості ґрунту. Рано навесні з'являються рослини-первоцвіти, що утворюють тимчасовий ярус: проліска (мал. 57, 1), ряст, анемона, фіалка тощо. Вони відцвітають раніше, ніж на деревах з'явиться листя. У лісах є і позаярусні рослини — лишайники, хміль тощо.

Тварини в лісі також оселяються «поверхами». Нерідко вони прив'язані до того чи іншого ярусу рослин: тут вони знаходять собі їжу, житло. Так, серед комах є мешканці ґрунту, опалого листя, травостою, верхньої та нижньої частин крони дерев. Кожне дерево — це не тільки житло, але і «їдальня» для тварин.

Підійдіть до дуба. Його листям живляться гусінь різних метеликів, жуки і клопи-листоїди, попелиця. Їх, своєю чергою, споживають павуки, хижі комахи (мурашки, жуки-красотіли), комахоїдні птахи (дрозди, мухоловки, зозулі, славки). Під корою живуть жуки-короїди, личинки жука-оленя і дубового вусача. Ними живляться дятли, повзики, синиці. Насіння дуба



Мал. 57. Їх «дім» — ліс: 1 — проліска сибірська; 2 — лисиці

(жолуді) поїдають сойки, миші, дикі свині. Молоді гілочки взимку об'їдають козулі, зайці.

У лісі кожна рослина і тварина мають свій «поверх», свій час активного життя, розмноження чи полювання. Сова полює вночі, миші, що виходять на пошуки поживи в цей час, є її здобиччю. Лисиця полює вдень (мал. 57, 2). Вона не пропустить мишу, але не обмине і жабу або їжака. Ґрунт у лісі вкритий лісовою підстилкою, у якій мешкають санітари лісу — ґрунтові гриби, мікроорганізми. Між усіма жителями лісу існують постійні взаємозв'язки, обумовлені ланцюгами живлення.

Використання лісів. Ліси займають майже третину земної суші. Від них залежить клімат, вони виконують ґрунтозахисну, природоохоронну, водорегулюючу функції. Під лісовим покривом накопичується більше снігу, ніж на безлісних територіях. Тому тут менше промерзає ґрунт і краще зберігається коріння багаторічних рослин. У лісі сніг тоне повільніше, ніж на відкритій місцевості, і талі води встигають проникнути вглиб ґрунту, не руйнуючи його. Ліс постійно продукує органічну масу — деревину, з якої виготовляють понад 20 тисяч найменувань промислових та господарських товарів. Деревина є універсальним будівельним матеріалом, який широко використовується. Ліси регулюють температуру і вологість повітря, силу вітру, поглинають радіоактивні речовини, знижують шум у містах, біля автострад. Повітря в лісі майже позбавлене шкідливих газів і пилу. Дерева (дуб, липа, сосна,



Мал. 58. Рослини степу: 1 — півники; 2 — ковила

ялина) виділяють фітонциди, що перешкоджають розвитку мікробів.

Хижацьке знищення лісів на значних територіях спричинює виникнення грязекам'яних потоків, повеней, прискорену ерозію ґрунтів, погіршення клімату, поширення суховіїв, посух. Повені, пов'язані із знищенням лісів, виникають в усіх регіонах земної кулі. Особливо часто повені спостерігаються в Китаї, Північній і Південній Америці, Західній Європі. Та й Україну вони не обминають — жителі Карпат відчули це лихо на собі.

Степ — це природна екосистема, елементами якої є трав'янисті рослини, тварини, мікроорганізми. Степ утворився на чорноземних ґрунтах, на ділянках земної поверхні з глибоко розташованими підземними водами.

Рослини степу становлять угруповання трав, що добре переносять і посуху, і спеку, і холод. За умов спекотного посушливого літа верхня частина степових трав восени відмирає, але залишається їх підземна частина (кореневища, цибулини, бульби), з якої наступної весни розвиваються молоді пагони з листками. Степові рослини мають дуже довгі та розгалужені корені, бо влітку вологи часто не вистачає. Тому степ влучно називають «лісом навпаки»: у лісі більше розвинена наземна частина рослин, а в степу — підземна.

У наш час степи трапляються маленькими клаптиками по схилах деяких балок. Вони дуже збіднені внаслідок випасання



Мал. 59. Тварини степу: 1 — ховрах; 2 — куріпка сіра

домашніх тварин. Колишній вигляд степів можна уявити лише за описами мандрівників і природознавців минулого.

Від ранньої весни до пізньої осені в степу цвіли різноманітні рослини, він був схожим на барвистий яскравий килим, що постійно змінював колір. Рано навесні цей килим був бурим від торішньої рослинності. Потім на ньому з'являлися золотисто-жовтий горицвіт, згодом — сині квіти півників (мал. 58, 1), червоні вогники півоній. А вже на зеленому фоні листя — голубі незабудки, срібне пір'я ковили (мал. 58, 2). Восени по спустошеному жовто-бурому степу вітер перекочував сухі кулі перекотиполя.

Колись у степах вирувало життя. Цвірчали тисячі коників, пурхали метелики, співали жайворонки, дзижчали бджоли і джмелі, свистіли, стоячи на збудованих курганчиках, меткі байбаки і ховрахи. Над степом злітали в небо куріпки і перепели (мал. 59). У степу можна було зустріти оленів, козуль, ланей, степових зубрів і турів.

Родючі чорноземи були розорані сотні років тому для вирощування культурних рослин. Зараз на чорноземах вирощують пшеницю, цукровий буряк, соняшник, картоплю, розводять баштан. Багато степових рослин і тварин зникло. А рідкісні види рослин і тварин занесено до Червоної книги України. Для їх охорони виділяють заповідні території. Серед рослин до Червоної книги України занесено всі види ковили, астрагал шерстистоквітковий, півонію тонколисту; серед птахів —

степового; серед плазунів — гадюку степову.

Водойми. Познайомимося детальніше з мешканцями водойми та зв'язками між ними на прикладі ставка або озера. Життя водойми зі стоячою водою залежить від рослин і тварин, що живуть біля води. Якщо тихо підійти до водойми, то можна почути різноманітні звуки: кумкання жаб, пісню славки у прибережних заростях, сплески води (стрибають у воду жаби) або поодинокий сплеск серед водойми — окунь спіймав здобич.

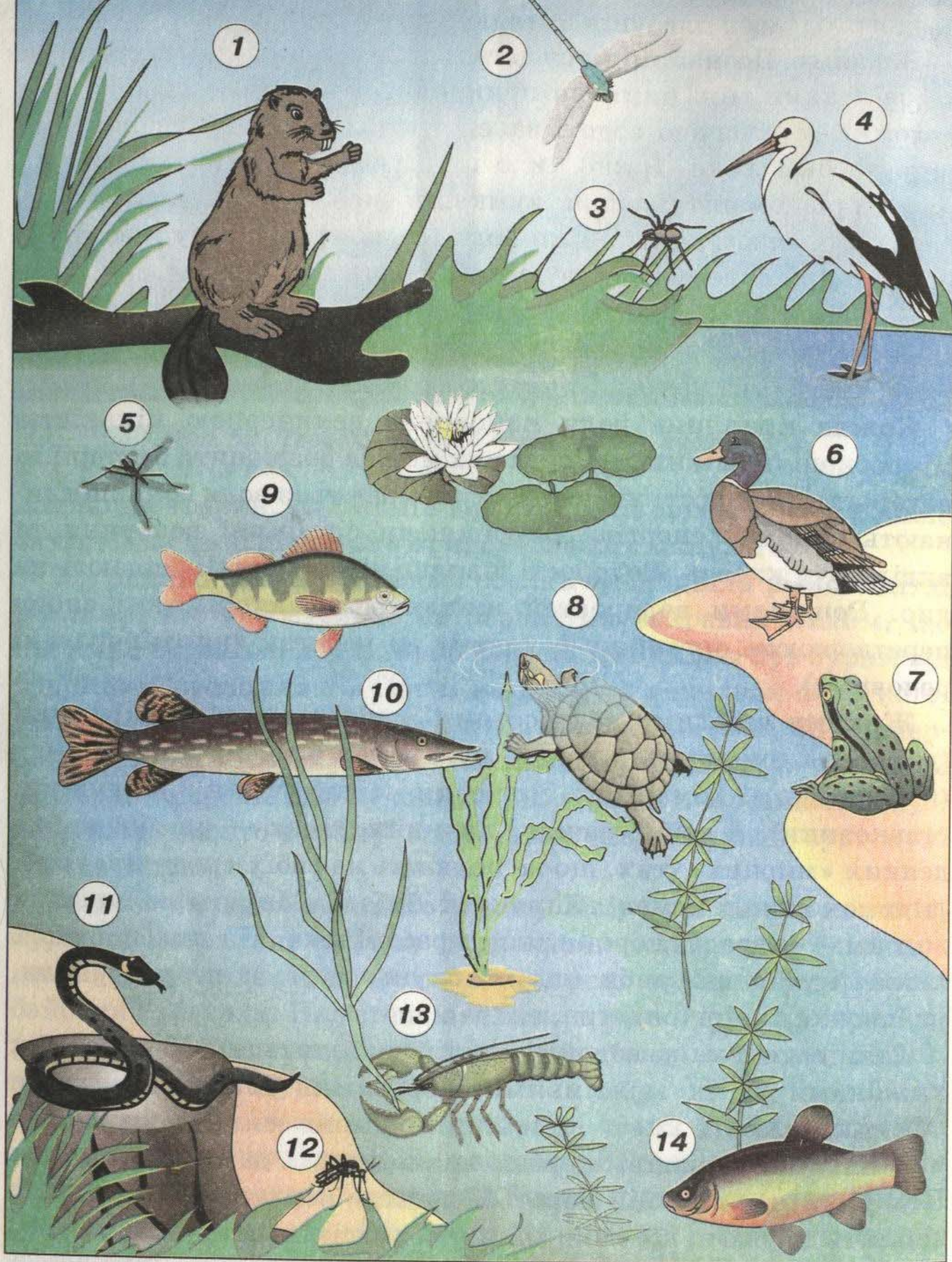
Як і ліс чи степ, водойма поділена на «поверхи». Одні тварини мешкають поблизу водної поверхні чи над нею, другі — у товщі води; треті — на прибережному мілководді; четверті — біля дна.

Кожна краплина води наповнена величезною кількістю мікроскопічних життів. Серед них можна розрізнити бактерії та водорості. Водорості під час росту вбирають із води солі і поглинають сонячну енергію, виробляючи органічні речовини та виділяючи кисень. Водорості швидко відмирають і осідають на дно. Рештками водоростей живляться бактерії, які знову перетворюють органічну речовину на неорганічну (мінеральні речовини).

Живими дрібними водоростями живляться маленькі рачки (дафнії та циклопи), а також пуголовки жаб, личинки комах (наприклад, комарів), молюски (жабурниці, катушки, ставковики). А дрібні рачки і личинки комах — улюблена їжа деяких «мирних» (тих, що не полюють на своїх «родичів») риб, личинок хижих комах, наприклад, бабок. «Мирні» риби наших водойм — карась, короп, лящ, краснопірка. На них полюють хижаки — хижі риби (щука, окунь, судак), птахи (чапля, рибалочка), звірі (ондатра, видра).

Таким чином, у водоймі постійно точиться боротьба між хижакими та їх можливими жертвами. Слабкі організми гинуть, стаючи їжею сильніших. Лише сильні хижаки і найсильніші можливі жертви виживають і дають потомство. Поміркуйте, хто в цій боротьбі досягає перемоги? При цьому візьміть до уваги, що коли знищити хижаків (наприклад, щук), то через деякий час «мирні» риби в озері стануть слабшими від хвороб і нестачі корму.

Від берега до середини озера чи річки рослини поступово змінюються. Зеленим віночком оточують воду прибережно-водні



Мал. 60. Мешканці водойми: 1 — бобер, 2 — бабка коромисло синє, 3 — павук-сріблянка, 4 — лелека, 5 — водомірка, 6 — крижень, 7 — жаба ставкова, 8 — черепаха болотяна, 9 — окунь звичайний, 10 — щука, 11 — вуж, 12 — комар звичайний, 13 — рак, 14 — лин

рослини: спочатку очерет, осока, лепеха; далі — стрілолист, сусак, частуха. На мілководді ростуть водяні рослини з плаваючим листям: жовті глечики, біле латаття, жабурник, ряска. Рослини насичують воду киснем, очищують її від забруднення.

У підводному царстві вирує життя (мал. 60). Тут живуть риби, молюски, водні комахи, павуки, рачки. На прогрітих сонячними променями мілководдях багато дрібних рачків і водоростей, якими живляться мальки риб. А на мальків у тіні рослин чатують щуки й окуні.

Серед прибережно-водної рослинності живе чимало птахів. На верхівках очерету співають очеретянки. У тихих заводях поїдають ряску і ловлять рачків дикі качки та чорні лиски. Причаївшись, виглядають здобич сірі чаплі та блакитні рибалочки.

У мулистому дні водойми також ховається і полює безліч живих організмів: черв'яки, личинки комарів, п'явки, раки тощо.

Водойма — дім для величезної кількості живих організмів. Це угруповання рослин, тварин, мікроорганізмів, пристосованих до водного середовища життя. Ланцюги живлення між мешканцями зумовлюють кругообіг речовин у водоймі, завдяки якому підтримується її придатність для життя.

З давніх-давен люди селяться біля водойм. Багато міст і сіл розташовані поблизу річок. Річки — це шляхи сполучення, якими курсують пароплави з пасажирами, човни і баржі, що перевозять різноманітні вантажі.

Водойми відіграють важливу роль для оздоровлення тих, хто займається водним спортом або спортивною риболовлею, любить природу і вміє цінувати цілющу силу води, повітря, сонячного світла. Кожна водойма — від великої ріки до маленького джерельця — багатство нашого народу. Її потрібно оберігати від забруднення.



Ліс, степ, водойма — природні екосистеми, що утворюються самочинно (самі по собі) внаслідок встановлення стійких харчових зв'язків між організмами, які входять до складу екосистеми.



2. Розкажи про рослинний і тваринний світ лісу. 3. Охарактеризуй харчові зв'язки між організмами степу. 4. Склади план розповіді про природну водойму. 5. Наведи приклади використання людиною природних екосистем.

? 1. Назви природні водойми свого краю. Чи відомо тобі щось про охорону їх від забруднення? 2. Чому нині рідко трапляється цілинний степ?



1. Як відрізнити «бідний» ліс від «багатого»? У якого лісу — «бідного» чи «багатого» — є більше шансів вижити за несприятливих умов? 2. Як людина має підтримувати існування природних екосистем?



Для допитливих Голубе плесо

Якщо поблизу школи є водойма, дослідіть, у якому вона екологічному стані.

Які промислові підприємства розміщені поблизу водойми? Які шкідливі відходи можуть потрапити з них у воду? Чи є на цих підприємствах очисні споруди?

З якої приблизно площі стікають талі води у водойму? Які шкідливі речовини можуть бути на снігу чи в ґрунті на цій площі? Якщо водойма недоглянута, порадьтеся з учителем, як її захистити, у які громадські установи слід звернутися по допомогу.



Мал. 61. Риболовля: 1 — принада для хижака; 2 — «ловись, рибко...»



Мета проекту: ознайомитися з приладдям для спортивної риболовлі та створити власні моделі принад для хижих риб.

Хід роботи

1. Опрацювати науково-популярну літературу з проблеми, виявити потреби у моделях принад для спортивної риболовлі, наприклад, за допомогою часописів про риболовлю.

2. За допомогою науково-популярної літератури вивчити поведінку хижих риб під час полювання.

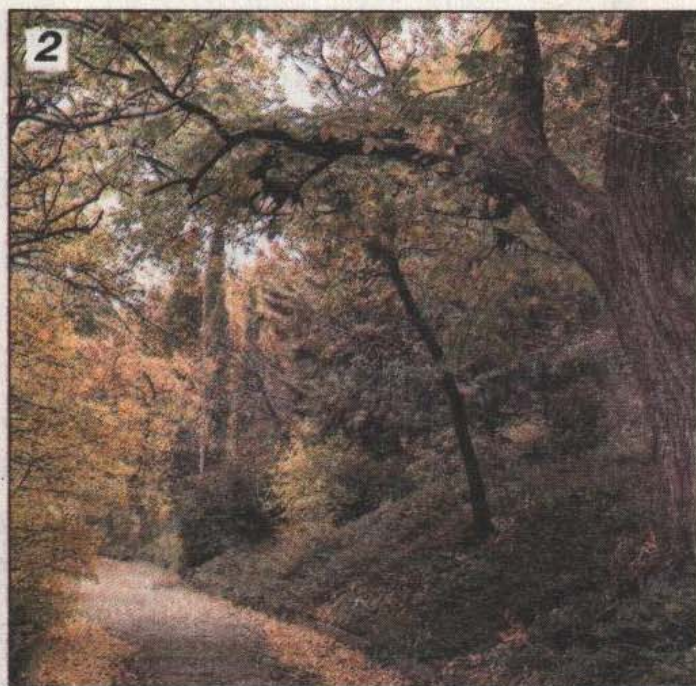
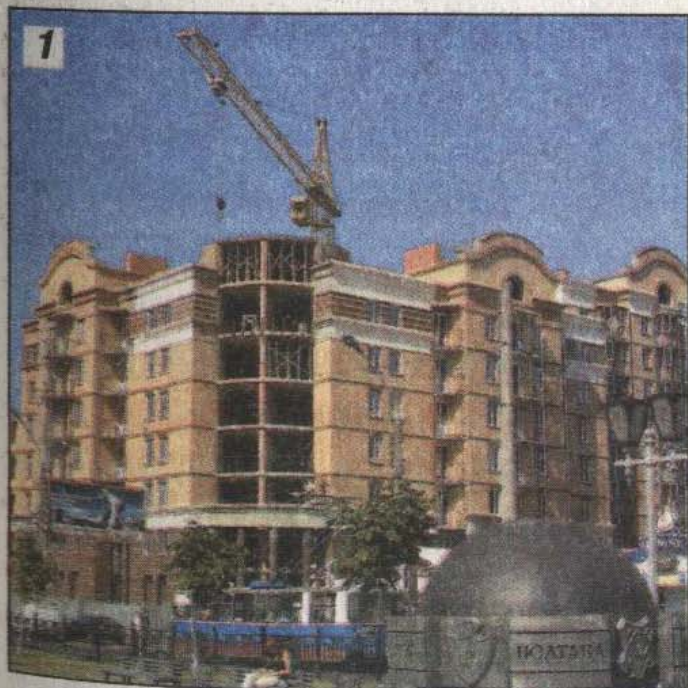
3. Змоделювати принади для хижих риб і перевірити ефективність їх застосування (мал. 61).

4. За матеріалами проекту написати статтю в часопис «Світ рибалки».

§ 13. ШТУЧНІ ЕКОСИСТЕМИ

Штучні екосистеми створюються людиною для задоволення її потреб. Це сади, парки, поля, городи, поселення різного типу, сільські та міські двори, штучні водойми (мал. 62; 63).

Штучні водойми. Вода не завжди є там, де вона потрібна людям. Тому люди будують канали, водосховища. Канали — це



Мал. 62. 1 — екосистема міста; 2 — парк



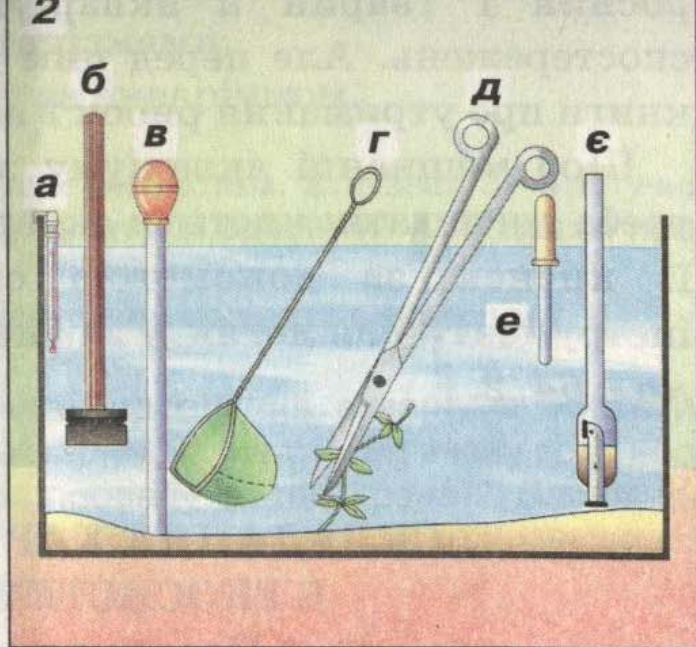
Мал. 63. 1 — Київське водосховище; 2 — ставок

штучні річки, для яких люди створюють річища і заповнюють їх річковою або озерною водою. Їх будують, щоб мати зручні водні шляхи чи перерозподіляти воду, спрямовуючи її з однієї річкової системи в іншу.

В Україні для поліпшення водопостачання промислових центрів та міст споруджено великі канали: «Дніпро — Донбас», «Сіверський Донець — Донбас», «Дніпро — Кривий Ріг», Північно-Кримський та Інгулецький. Крім того, було створено великі зрошувальні системи, зокрема Каховську, Інгулецьку, Краснокам'янську, Північно-Рогачицьку, Північно-Кримську.

Для регулювання поверхневого стоку води на річках створюють водосховища — штучні водойми. Каскад із шести великих водосховищ створено на Дніпрі: Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Запорізьке, Каховське. Корисна місткість цих водосховищ становить близько третини стоку Дніпра.

Спорудження водосховищ створило більш сприятливі умови для використання дніпровської води з метою зрошування полів, постачання міст і промислових підприємств, регулювання режиму повеней, поліпшення роботи гідроелектростанцій тощо. Однак таке регулювання стоку Дніпра має і негативні екологічні наслідки: замулення водосховищ, погіршення якості води, зменшення вилову цінних промислових риб, заболочування берегів тощо.



Мал. 64. 1 — акваріум; 2 — обладнання для догляду за акваріумом
(а — термометр, б — скребок, в — ручна груша, г — сачок, д — ножиці,
е — піпетка, є — очищувач)

Маленькими водосховищами є ставки, які можна побачити практично в кожному українському селі. У ставках розводять рибу, утримують водоплавну птицю, воду з них використовують для поливання городів.

Акваріум — штучна водойма. Життя риб у природних екосистемах спостерігати нелегко. Акваріум може служити моделлю куточка живої природи водойми, у якому риби себе поведуть як у природному середовищі життя (мал. 64). Придбати акваріум можна у спеціальних магазинах або виготовити самостійно чи в шкільній майстерні.

На дно акваріуму насипають шар промитого піску і гравію, кладуть кілька каменів і висаджують рослини, які можна взяти з найближчої водойми або придбати у спеціальних магазинах. Наповнюють акваріум відстояною водою приблизно на три чверті. Після цього він готовий прийняти рибок, водяних комах, невеликих черепах або інших мешканців на ваш розсуд.

Дуже важливо підтримувати в акваріумі рівновагу між кількістю тварин і рослин, адже тварини дихають киснем, який виділяють рослини. Якщо в акваріумі забагато рослин, то їм не буде вистачати вуглекислого газу для створення органічних речовин. А якщо кількість тварин надмірна, то вони можуть загинути від нестачі кисню. Найбільш оптимальну кількість

рослин і тварин в акваріумі відповідають за допомогою спостережень. Але перед цим необхідно прочитати спеціальні книги про утримання рибок в акваріумі.

Щоб мешканці акваріуму завжди добре себе почували, їх треба доглядати: чистити акваріум, міняти воду та збагачувати її киснем за допомогою спеціальних пристроїв. Деякі інструменти для догляду за акваріумом ви можете побачити на мал. 64, 2.

СКЛАДАННЯ ХАРЧОВОГО ЛАНЦЮГА В ЕКОСИСТЕМІ АКВАРІУМА

Практична робота № 3

Мета: поглибити знання про взаємозв'язки між живими організмами в екосистемах і навчитися моделювати харчові зв'язки.

Прилади і матеріали: акваріум, лінійка, термометр, лупа, блокнот, ручка.

Хід роботи

1. Ознайомтеся з умовами, необхідними для забезпечення життя в акваріумі (використайте довідкову літературу). Для цього визначте розміри життєвого простору в акваріумі (за допомогою лінійки), температуру води (термометром). Акваріум повинен мати достатньо освітлення для забезпечення життєдіяльності організмів у ньому.

2. Запишіть у робочому зошиті назви рослин, що ростуть в акваріумі, поясніть їх значення для екосистеми.

3. Спостерігайте 2—3 хвилини за мешканцями акваріума. Розгляньте рибок, що плавають у товщі води, і спостерігайте за їх поведінкою. Чим харчуються рибки?

4. Розгляньте мешканців дна акваріума (молюсків, рачків, акваріумних жаб та ін.). Як вони себе поведуть? Поясніть їх роль в екосистемі.

5. Визначте, які організми утворюють в акваріумі органічні речовини, які живляться готовими органічними речовинами, які переробляють рештки органічних речовин. За яких умов в акваріумі буде зберігатися рівновага між рослинними і тваринними організмами?

вказіть на схемі зв'язки між організмами.

Запропонуйте правила догляду за акваріумом.



1. Наведи приклади штучних екосистем. 2. Назви 3—4 штучні водойми. 3. Для чого створюють штучні водойми? 4. Розкажи про життя мешканців акваріума.

? 1. Які умови необхідні для підтримання життя в акваріумі?



1. Запропонуйте послідовність заселення акваріума живими організмами. 2. Чи можна в акваріум наливати кип'ячену воду або воду, щойно набрану з водопроводу (з-під крана)? Відповідь обґрунтуйте.

Проект

Проектуємо екологічно чистий сільський двір

Мета проекту: дослідити сільський двір як штучну екосистему, створити проект безвідходного сільського господарства.

Хід роботи

1. На основі вивчення літератури та бесід із людьми похилого віку довідатися про те, як у давнину сільські жителі обходилися без каналізації і сміттєзвалища.

2. За допомогою консультацій зі спеціалістами, які проектують сільські садиби, бесід із мешканцями сіл, літературних джерел дослідити будову житлових та господарських приміщень, способи збереження в них теплоти.

3. Розробити проект екологічно чистого сільського двору, взявши за зразок природні екосистеми.

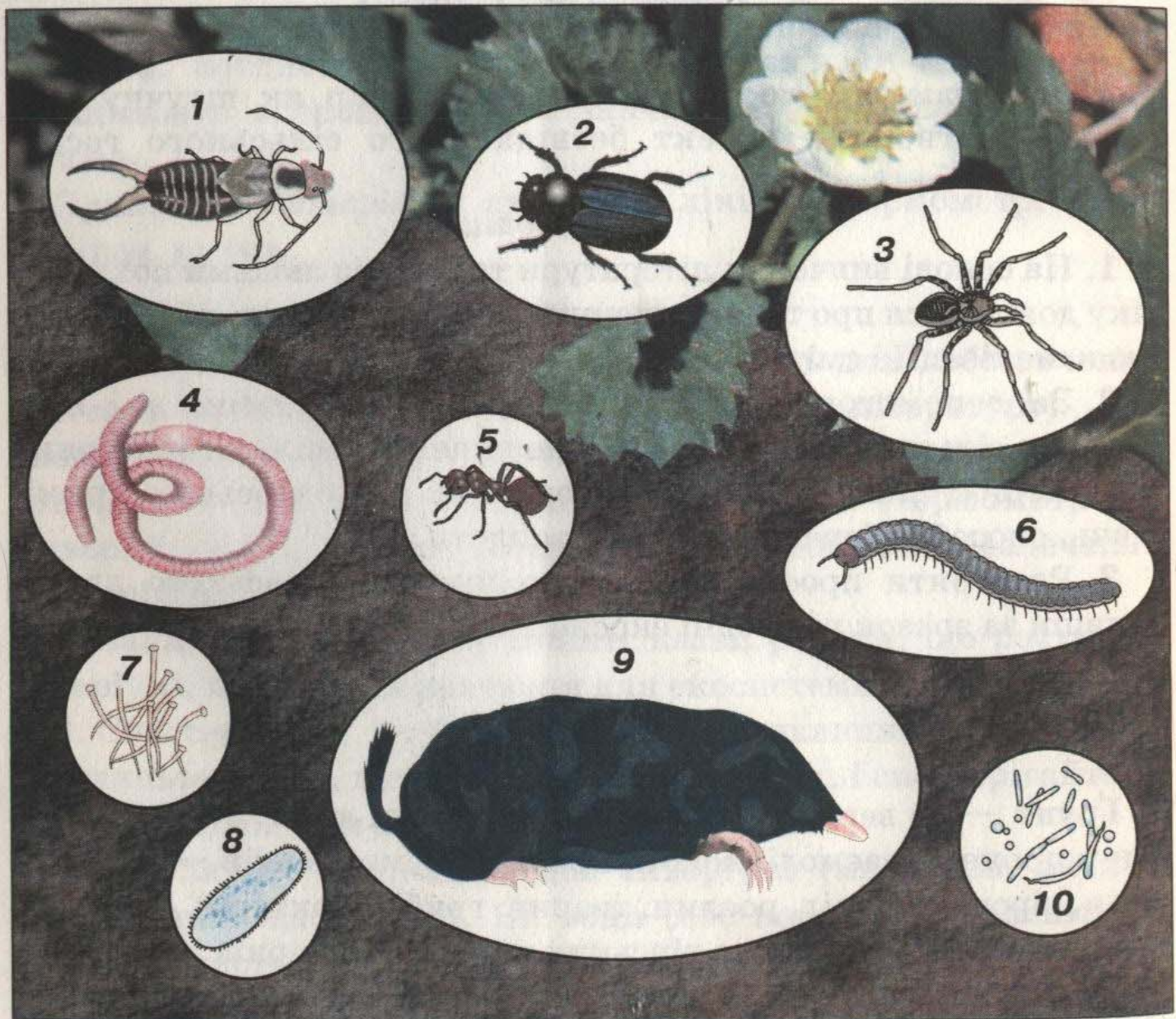
§ 14. ҐРУНТ

Ґрунт — це верхній родючий шар земної кори. Утворюється він у процесі взаємодії всіх природних компонентів — повітря, води, гірських порід, рослин, тварин, грибів, бактерій. За багато сотень років верхній шар гірських порід перетворився на Ґрунт. Із Ґрунту рослини за допомогою коренів поглинають воду з розчиненими в ній мінеральними речовинами. З решток рослин і тварин поступово утворюється *гумус*. Він скріплює частинки гірських порід, завдяки чому верхній шар земної кори стає пухкішим, проникним для води та повітря.

ґрунт промиваний густою сіткою капілярів (прямими між частинками ґрунту), якими з глибини піднімається вода. У ґрунті вода не буває хімічно чистою, оскільки в ній завжди розчинені мінеральні речовини. Нерозпушений ґрунт швидко висихає. Тому у посуху потрібно часто розпушувати його навколо рослин — руйнувати капіляри.

ґрунт — середовище життя для багатьох організмів (мал. 65). Багато з них «працюють» день і ніч, щоб одні речовини перетворити на інші, придатні для засвоєння рослинами.

ґрунт складається з уламків гірських порід (піску, глини), солей, відмерлих решток організмів, гумусу, води, повітря,



Мал. 65. Життя в ґрунті: 1 — щипавка, 2 — жук-гноювик, 3 — павук тарантул, 4 — дощовий черв'як, 5 — руда лісова мурашка, 6 — кістянка, 7 — мікроскопічні гриби, 8 — інфузорія-туфелька, 9 — кріт звичайний, 10 — бактерії



Мал. 66. Взаємодія компонентів природи під час утворення ґрунту

живих організмів (коренів рослин, тварин, грибів, водоростей, бактерій). Усі складові частини ґрунту — не просто суміш, а єдине особливе природне тіло, екологічна система, компонент таких більш складних екологічних систем, як ліс, луки, поле, сад тощо.

Утворення ґрунту — складний і довготривалий процес. Спочатку гірська порода руйнується під впливом води, повітря, температури та живих організмів. Між частинками гірської породи поселяються мікроорганізми і лишайники, результатом життєдіяльності яких є утворення органічної речовини. З часом гірська порода руйнується ще більше, а органічна речовина поступово накопичується.

Основну роль у ґрунотвірному процесі відіграють рослини, гриби, а також мікроорганізми і тварини, які живуть у ґрунті. Вони збагачують його поживними речовинами, поліпшують структуру і водопроникність. Отже, утворення ґрунту відбувається завдяки взаємодії організмів, гірських порід, сонячного випромінювання й опадів (мал. 66).

Якщо змінюються властивості хоч одного компонента ґрунту, то він реагує на це як система — змінюється його структура, родючість тощо. Внутрішні і зовнішні зв'язки ґрунту зазнають змін. Особливо тісно ґрунт пов'язаний із рослинністю, яка найбільше впливає на формування різних ґрунтів.



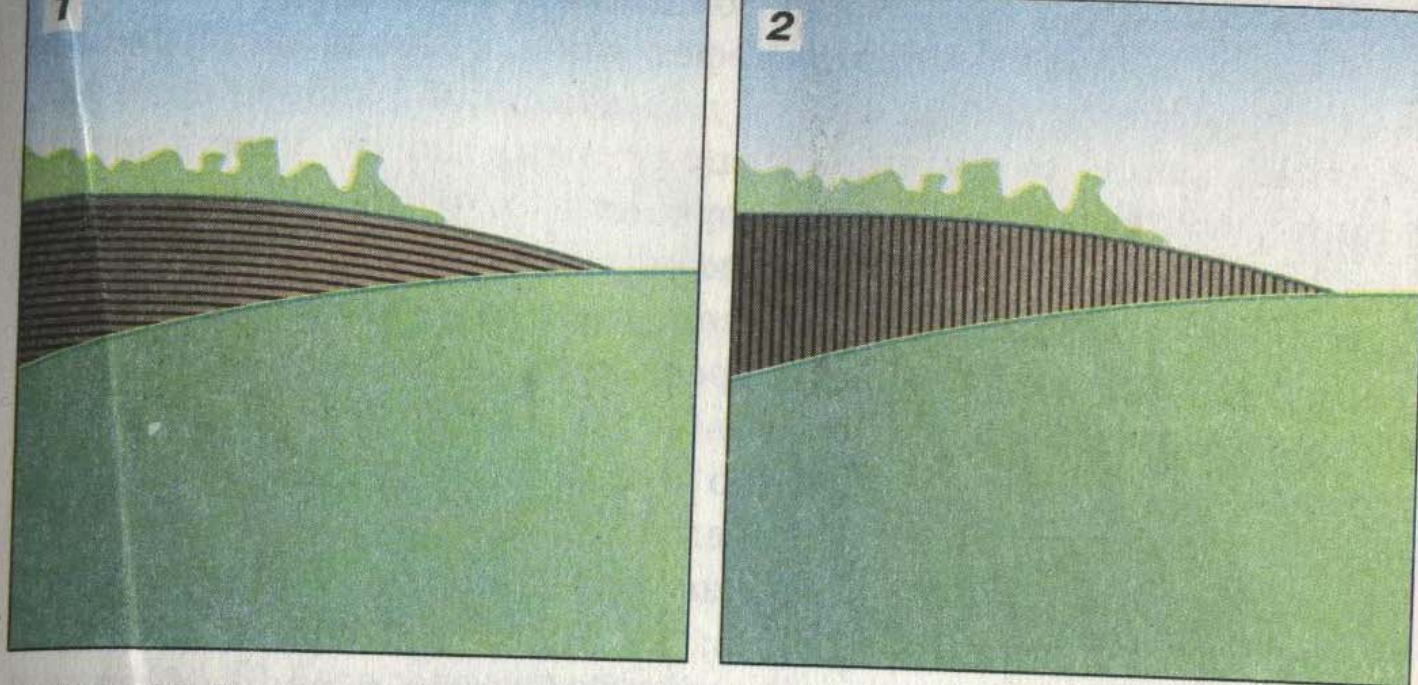
Мал. 67. Захист ґрунту від розмивання водою та вивітрювання за допомогою лісонасаджень уздовж дороги (1), на вершині пагорба (2).

Чорноземи — головне природне багатство України — сформувалися під степами. На розчленованих балками рівнинах, біля крутих берегів річок, під дубовими лісами утворилися *сірі лісові ґрунти*. На пісках і супісках під дубово-сосновими лісами сформувалися *дерново-підзолисті ґрунти*.

Різні ґрунти мають різну родючість (чорноземи — більшу, сірі лісові — меншу, дерново-підзолисті — найменшу). Для підвищення родючості ґрунти удобрюють перегноем, азотними, фосфорними, калійними добривами. Рослини краще ростуть на пухких ґрунтах. Тому люди розпушують і розорюють ґрунти. Проте це спричинює вивітрювання та розмивання ґрунтів водою, тобто їх ерозію.

Невміле застосування мінеральних добрив, отрутохімікатів призводить до знищення живих організмів у ґрунті і спустошує його. Бувають випадки, коли родючі землі захаращуються сміттям, битим склом, пластмасою, рештками металевих виробів.

Як же охороняти ґрунт і зберігати його родючість? Важливу роль у цьому відіграють рослини. Вони захищають ґрунт від ерозії, скріплюють частинки його верхнього шару, перешкоджають воді та вітру розносити ці частинки. Небезпечні щодо ерозії місця (особливо вершини пагорбів) потрібно засаджувати деревами (мал. 67), на схилах робити сходинок-тераси, розорювати схили лише упоперек (мал. 68),



Мал. 68. Правильне (1) і неправильне (2) розорювання ґрунтів на схилах

щоб зменшити швидкість стікання води. Не можна забруднювати ґрунт сміттям, зловживати мінеральними добривами й отрутохімікатами.

Використання добрив і пестицидів та його наслідки. Внесення в ґрунт органічних і мінеральних добрив є одним із важливих агрономічних заходів.

Для окультурення ґрунту найбільше значення мають органічні добрива: гній, компости, пташиний послід тощо. Добрі результати дає одночасне внесення органічних і мінеральних добрив, наприклад, азотних, калійних, фосфорних. Відомо, що при систематичному і раціональному використанні добрив значно підвищуються родючість ґрунту і врожайність культур.

Проте внесення добрив може погіршувати екологічний стан та родючість ґрунту. Надмірна кількість добрив на полях порушує природний цикл кругообігу природних речовин не лише у полі, а й у біосфері.

Надлишок добрив шкідливо впливає на біологічну повноцінність і харчові якості вирощуваних овочевих культур, зелених кормів. Бульби картоплі, вирощені в таких умовах, містять мало крохмалю, погано зберігаються. Внаслідок надмірного внесення добрив у рослинах накопичуються шкідливі речовини, що стає небезпечним для тварин і людей, які вживають такі рослини.

і хвороб. Діють вони швидко й ефективно, проте їх застосування має також негативні наслідки для довкілля і здоров'я людей. Усі пестициди є хімічними сполуками, що не утворюються природним шляхом. Тому втручання їх у природні системи може порушувати зв'язки між компонентами живих систем.

Охороні навколишнього середовища і ґрунтів сприяє використання сучасних прогресивних систем удобрення та раціональних методів боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур, згідно з якими необхідно: додержуватися встановлених норм внесення добрив; не вносити добрив у талий ґрунт; азотні добрива вносити навесні; не залишати на полях невикористаних добрив; не вносити добрива в ґрунти водоохоронних зон; узгоджувати удобрення з прогресивними агротехнічними заходами, сівозмінами і раціональними способами захисту рослин.



Ґрунтом називають верхній родючий шар земної кори, що складається з уламків гірських порід, солей, відмерлих решток організмів, гумусу, води, повітря, живих організмів.

Ґрунт — екологічна система, у якій всі елементи взаємопов'язані.



➔ 1. Що таке ґрунт? 2. Назви складові частини ґрунту. 3. Які бувають ґрунти? 4. Які ґрунти переважають у вашій місцевості? 5. Чому землю необхідно удобрювати? Наведи приклади органічних і мінеральних добрив.

? 1. Назви процеси, що призводять до зменшення родючості ґрунту. 2. Яку роль відіграють добрива у підвищенні врожайності? 3. Охарактеризуй роль організмів у ґрунтоутворенні.



1. У чому виявляються негативні наслідки недостатнього або надмірного внесення добрив у ґрунт? 2. Обговоріть та спробуйте доповнити правила охорони ґрунтів: а) вносити органічні та мінеральні добрива, щоб збагатити ґрунт поживними речовинами, які поглинаються рослинами; б) розорювати ґрунти упоперек схилів, щоб запобігти ерозії; в) створювати захисні лісонасадження, щоб уникнути ерозії; г) збільшувати родючість внаслідок зрошення у засушливих місцях, осушення занадто зволжених ґрунтів.



Щоб зберегти родючість землі, потрібно дбайливо до неї ставитися, дотримуватися правил охорони ґрунтів.



Мал. 69. Безвідвальний обробіток ґрунту (1) і оранка плугом (2)



Проект Ґрунтозахисний обробіток землі

Мета проекту: дізнатися про методи ґрунтозахисного обробітку і направити дані про них у відповідні громадські організації.

Хід роботи

1. Ознайомитися з літературою, що стосується ґрунтозахисного обробітку в Україні і за кордоном.
2. Зібрати відомості про безвідвальний обробіток ґрунту (мал. 69, 1), запроваджений у 1973—1988 рр. на Полтавщині вченим, агрономом Ф. Т. Моргуном.
3. Зробити висновки про те, який обробіток ґрунту (за допомогою плуга (мал. 69, 2) чи безвідвальний) більшою мірою зберігає родючість ґрунту (рятує його від вивітрювання, пересихання, сприяє накопиченню гумусу тощо).

§ 15. ДОСЛІДЖУЄМО СКЛАД І ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ

Практична робота № 4

Мета: навчитися визначати склад та властивості ґрунту.

Прилади і матеріали: терези з важками, фільтр, спиртівка, 3 склянки, випарна чашка, бляшана баночка з отворами у дні, тарілка, скляна паличка для розмішування суміші, шматок скла, близько 100 г ґрунту (доцільно взяти його з власної ділянки).

1. Зважте 100 г ґрунту і потримайте його у випарній чашці на вогні. Помішуйте час від часу ґрунт скляною паличкою, розмістивши над ґрунтом скло. Що помічаєте на ньому?

Зважте висушений ґрунт. На скільки грамів він став легший? Скільки води містилося в ґрунті?

2. Продовжуйте прожарювати висушений ґрунт у випарній чашці, помішуючи його. Ґрунт став світлим. Чому? Зважте його знову. Визначте, скільки гумусу було в ґрунті. А скільки гумусу містять зразки ґрунту, з якими працюють ваші товариші?

3. Висипте прожарену масу ґрунту в склянку і налейте води. Розмішайте. Як тільки помітите, що пісок осів на дно, злийте рідину в іншу склянку. Почекайте, поки на дно осяде глина.

Невелику кількість води відфільтруйте в третю склянку, капніть 2—3 краплини на скло і потримайте над вогнем. Коли вода випарується, на склі залишиться білуватий наліт. Це мінеральні солі, що містяться в розчині ґрунту.

4. Глину та пісок, що осіли на дно, висушіть у випарній чашці і зважте. Скільки глини і піску міститься в досліджуваному ґрунті?

У висновку напишіть, скільки грамів кожної складової ґрунту міститься в досліджуваному зразку. Яким загальним законом ви користувалися, визначаючи склад ґрунту?

5. Наберіть сухого ґрунту в бляшану баночку з отворами у дні. Налийте в тарілку води і поставте в неї баночку. Через деякий час ґрунт у баночці стане мокрим. Чому? Яке явище спостерігається?



➔ 1. З чого складається ґрунт? 2. Що таке гумус? Поясни, як він утворюється.

? 1. Яким чином можна застосовувати вміння визначати склад ґрунту?

§ 16. САД І ПОЛЕ

Сад — це не тільки місце, де ростуть фруктові дерева, кущі, ягоди, квіти (мал. 70, 1). Це витвір мистецтва, що створюється упродовж тривалого часу. План саду, форма доріжок, поєднання різних видів дерев, склад квітів на клумбах — результат художньої творчості людини. Сад — це картина, що постійно змінюється залежно від пори року.



Мал. 70. 1 — сад; 2 — поле

Багато садів є історичними пам'ятками, подібно до пам'яток архітектури, картин чи інших мистецьких витворів. Розвиток садового мистецтва пов'язаний з історією культури різних часів і народів. Віками розвивалася *зелена архітектура*, що надавала садам симетричних прямолінійних штучних форм. Із часом штучний архітектурний стиль поступився пейзажному — вільному, близькому до природи.

Найрізноманітніші сади створені в різних країнах світу. Відомі усьому світові висячі сади Семіраміди в Стародавньому Вавилоні, створені понад 2 500 років тому. Пам'ять про них зберігається як про сьоме чудо світу.

Всесвітньо відомий парк «Софіївка» в Умані (мал. 71, 1). Польський магнат граф Потоцький створив його для своєї нареченої Софії на місці гаю і яру всього за рік. У парку два озера, «Долина гігантів», «Храм на березі нижнього озера», «Лабіринт», «Каскад трьох сліз» і багато інших прекрасних місцин, створених митцями.

Подив і захоплення викликають інші відомі парки світу: парк дикої природи в штаті Вайомінг (США), кам'яний сад у Таллінні, Петергофський парк поблизу Санкт-Петербурга, Версальський парк у Франції. Під час створення останнього осушили болото, перемістили горб, у безводній піщаній долині побудували канал завдовжки 1 600 метрів. До нього за 50 км підвели воду, щоб за допомогою 221 насоса подавати її у



Мал. 71. 1 — Софіївка; 2 — Нікітський ботанічний сад

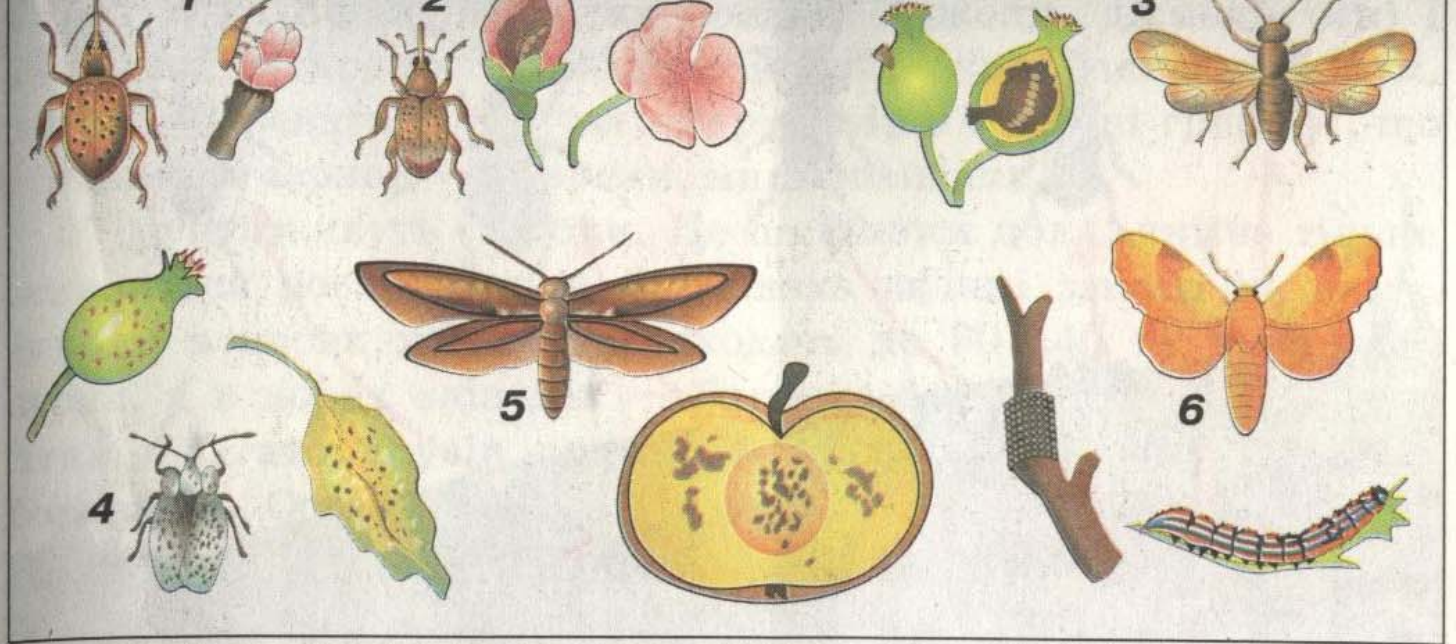
фонтани. Ще більшою роботою було створення зеленої архітектури парку — зелених колон, арок, алей, що дивують надзвичайною красою і в наш час.

Сади — не тільки окраса природи, а і місце її пізнання. Велика роль у цьому належить ботанічним садам. У світі більше ніж 400 знаменитих ботанічних садів. Гордістю киян і окрасою Києва є Київський ботанічний сад. У Криму на березі Чорного моря біля села Нікіта на 280 гектарах розкинувся Нікітський ботанічний сад (мал. 71, 2), заснований 1812 року. Сад неможливо описати, його потрібно бачити. У саду зібрано понад 45 000 видів рослин, у парку посаджено 14 332 дерева.

Ботанічні сади відрізняються від декоративних і парків тим, що в них зібрано величезну кількість посаджених у певному порядку рослин, кожна з яких має етикетку з назвою.

У великих містах при сільськогосподарському університеті чи академії є ботанічний сад. У ботанічному саду можна вчитися розпізнавати рослини, любити та цінувати красу живої природи. Шкільний або власний сад може стати ботанічним. Прикріпіть на кожен рослину етикетку з її видовою назвою українською і латинською мовами, зазначте батьківщину рослини та її видові особливості, можливості її використання — і сад набуде статусу ботанічного.

Сад належить до штучних екосистем. Штучні екосистеми (наприклад, сади, поля, городи) зазвичай мають меншу



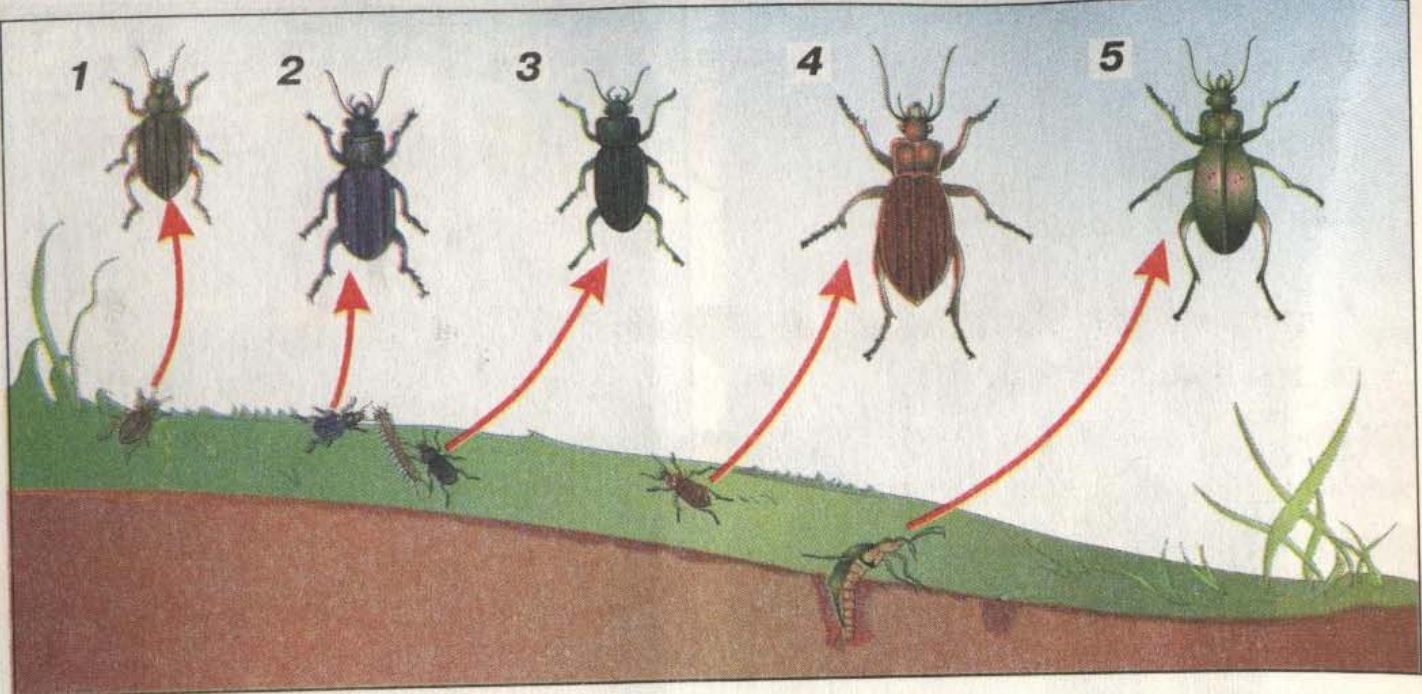
Мал. 72. Шкідники саду: 1 — довгоносик; 2 — яблуневий квіткоїд;
3 — яблуневий пильщик; 4 — грушевий клопик; 5 — яблунева міль;
6 — кільчастий шовкопряд

життестійкість, ніж природні екосистеми. Наприклад, якщо сад не доглядати, він заростає бур'янами, дикорослими деревами і кущами, перестає давати урожай. Особливо сад потребує догляду навесні. Як тільки підуть у ріст дерева та кущі, відразу з'являються і шкідники. Багато їх можна знайти навколо навіть одного дерева яблуні (мал. 72).

Бруньки та листки ушкоджують довгоносик (мал. 72, 1), яблуневий квіткоїд (мал. 72, 2), яблуневий пильщик (мал. 72, 3) та грушевий клопик (мал. 72, 4). У травні з'являється яблунева міль (мал. 72, 5) — шкідник листків яблуні, горобини та глоду. З яєць кільчастого шовкопряда навесні виходить гусінь (мал. 72, 6), що об'їдає листки, а інколи і бруньки. Через півтора місяці з гусениць утворюються лялечки, з яких у червні виходять метелики і відкладають яйця до наступної весни.

Не поспішайте купувати отрутохімікати для боротьби із шкідниками. Придивіться до птахів і жуків, які живуть поруч із вами. Розгляньте мал. 73. На ньому зображено деяких жужелиць. Це хижаки, які є ворогами шкідників і захисниками вашого саду і городу. З ранньої весни до пізньої осені вони поїдають гусінь, ловлять мух, комарів, не минають і черв'яків.

Найпомітніші великі жужелиці: жужелиця паркова (мал. 73, 1) і жужелиця решітчаста (мал. 73, 2), жужелиця садова (мал. 73, 3)



Мал. 73. Захисники саду: 1 — жужелиця паркова, 2 — жужелиця решітчаста, 3 — жужелиця садова, 4 — жужелиця-красотіл, 5 — бігунчик блискучий

і жужелиця-красотіл (мал. 73, 4). Щодоби захисники саду з'їдають стільки личинок, гусені, що вага з'їденого перевищує вагу їх власного тіла у 2—3 рази. Бігунчик блискучий (мал. 73, 5) поїдає яйця і молодих личинок жуків-листягоїдів, капустяної мухи. Отже, кожна жужелиця — допомога вашому саду. Дайте дорогу жужелиці, щоб ненароком не зачепити її, врятуйте жужелицю, яка потрапила у яму чи воду. І вона відплатить вам сторицею...

Поле — рівна ділянка земної поверхні, що використовується людиною для вирощування трав'янистих культурних рослин — зернових, технічних, овочевих (мал. 70, 2).

До зернових культур належать пшениця, жито, ячмінь, овес, кукурудза, просо. З них виготовляють борошно, крупу.

Після зернових найбільш поширеною культурою на полях нашої країни є картопля. До овочевих рослин поля належать морква, огірок, капуста, цибуля, перець. Технічними культурами поля є соняшник, цукровий буряк, льон.

У культурних рослин багато ворогів. Перш за все, це бур'яни, що швидко ростуть, закриваючи сходи від сонячного світла, забираючи з ґрунту поживні речовини і вологу. Поширеними серед них є пирій, осот, щиріця, берізка, кукіль. Щоб захистити культурні рослини, їх прополють — звільняють від бур'янів. Використовують також хімічні способи боротьби з бур'янами, що є небезпечним для ґрунту і для довкілля взагалі.

Серед комах є корисні для рослин (бджоли, джмелі, оси) і шкідливі (сарана, жук-довгоносик, колорадський жук, личинки травневого хруща). Серед звірів є дрібні гризуни, що живляться зерном — ховрахи, миші, байбаки.

У ґрунті живуть сліпаки. Це шкідники поля, які не тільки живляться рослинами, а й роблять значні запаси на зиму. Інколи в норах ховрахів знаходять до 30—40 кг відбірного зерна, а в норах сліпаків — близько 100 кг картоплі. Серед птахів багато друзів поля — жайворонків, сов, кібчиків, боривітрів. Останні поїдають велику кількість гризунів.

Поле — нестійка екосистема. Якщо його не обробляти, воно швидко заростає дикорослими рослинами. До штучних екосистем належать також присадибні ділянки, на яких вирощують різноманітні овочеві рослини.



Сад, парк, поле — штучні екосистеми, створені людиною для задоволення своїх потреб. Штучні екосистеми мають меншу, порівняно з природними, стійкість і потребують постійного догляду людини.



↪ 1. Чим сад або парк відрізняється від лісу, гаю? 2. З якою метою люди створюють сади, парки? 3. Охарактеризуй місцеві сади, парки. 4. Розкажи про власний сад чи той, у якому часто буваєш. 5. Для чого люди створюють поля?

? 1. Наведи приклади 3—4 шкідників саду, поля. Як із ними боротися? 2. Назви 3—4 сорти зернових, овочевих, технічних культур, що ростуть на полях, та розкажи про їх використання.



1. Що вам відомо про архітектуру парків, садів України і світу? 2. Яку особливість мають ботанічні сади? 3. Яким чином можна шкільний чи власний сад перетворити на ботанічний?



Проект **Моделюємо сад**

Мета проекту: навчитися моделювати сад.

Хід роботи

1. Ознайомитися з науково-популярною літературою про планування саду.
2. Визначити розміри ділянки, відведеної під сад. Накреслити план ділянки, обравши масштаб.

3. Нанести на план ділянки розміщення дерев, кущів, квітника в саду.

4. Виготовити об'ємний макет саду.

5. Взяти участь у конкурсі представлених однокласниками моделей саду. Якщо можливо, змодельювати сад під відкритим небом, використавши підручні матеріали (гілки дерев, лишайники тощо).

§ 17. ПРИРОДНІ Й ШТУЧНІ ЕКОСИСТЕМИ В ДОВКІЛЛІ

Урок серед природи

Мета уроку: ознайомитися із життєдіяльністю мешканців природних і штучних екосистем узимку, створити об'ємну модель саду, парку.

Прилади і матеріали: бінокль або підзорна труба, фотоапарат (якщо можливо), лопатка, набір моделей дерев, кущів тощо.

Хід уроку

1. Оберіть місце спостереження таким чином, щоб ви могли спостерігати природні (річка, ліс, озеро, болото, луки тощо) і штучні екосистеми (ставок, водосховище, парк, сад, поле, кар'єр тощо). Використайте бінокль чи підзорну трубу. Яких екосистем більше у вашому докільлі — природних чи штучних? Чому виділені вами об'єкти можна назвати екосистемами? Які взаємозв'язки між їх елементами діють у зимовий період (мал. 74)?

2. Чи можна спостерігати обмін речовин, енергії в екосистемах у зимовий період?

3. У якому стані перебувають штучні екосистеми? У чому виявляється турбота людей про них? Запропонуйте свої проекти покращення екологічного стану штучних екосистем у зимовий період.

4. Чи є корм у годівничках птахів? Сліди яких тварин ви помітили на маршруті спостереження? Використайте свої дослідження у звіті про урок серед природи, напишіть коротке оповідання «Хто як зимує».

5. Змодельуйте на снігу сади (парки, сквери). Чия модель має найбільш привабливу архітектуру? Якщо можливо, зробіть



Мал. 74. Сад узимку

фото моделей для шкільного конкурсу проектів, для виставки під час узагальнення знань із теми.

6. Складіть прогноз погоди за народним прогностиком.

Для допитливих

Підготовка насіння до посіву

Передпосівну підготовку насіння застосовують для підвищення швидкості проростання і схожості, попередження поширення хвороб і шкідників, поліпшення умов живлення проростків і підвищення стійкості до несприятливих чинників зовнішнього середовища.

Замочування насіння сприяє появі ранніх сходів. Воно найбільш поширене у передпосівній підготовці. Замочувати насіння можна по-різному. Наприклад, насіння протягом доби тримають у воді при температурі 20—30 °С, потім підсушують і відразу висівають.

Інший спосіб: насіння тримають до набубнявіння у воді кімнатної температури, яку міняють кожні 3—6 год. Особливо добрі результати дає замочування при додаванні у воду таких речовин, як калій перманганат, сік алое тощо.

Проморожування насіння. У районах із частими перепадами температури у весняний час рекомендується проморожування насіння, що сприяє підвищенню морозостійкості та прискорює появу сходів.

живильної суміші, що підвищує швидкість проростання, перешкоджає поширенню хвороб і шкідників, забезпечує додаткове живлення проростків, стійкість до несприятливих чинників зовнішнього середовища.

Руйнування оболонки. Оболонку товстошкірого насіння руйнують механічним, термічним або хімічним способом, що забезпечує вільний доступ води до зародка і прискорює проростання насіння.

Протруювання, або знезаражування насіння, — заключний етап підготовки його до сівби — здійснюється для захисту рослин від шкідників та хвороб на початковій стадії їх розвитку. Застосовують такі способи знезаражування насіння, як суха або волога обробка отрутохімікатами, термічне протравлювання, опромінення кварцовими лампами.

Висівання насіння. Глибина закладки зерен у ґрунт залежить від їх розміру. Заглиблення вважають нормальним, якщо насіння вкрите шаром землі, у 1,5—2 рази більшим від розміру насіння.

Правильне і своєчасне прорідження сходів у відкритому ґрунті — гарантія нормального розвитку рослин. Рекомендують проводити його під час появи першої пари листків, залишаючи між сходами відстань, необхідну для росту дорослих рослин.

Строки висівання залежать не лише від вегетаційного періоду рослин, погодних і кліматичних умов конкретного району, але і від запланованих термінів отримання сільськогосподарської продукції.

§ 18. ПІДГОТОВКА НАСІННЯ ДО ПОСІВУ

Практична робота № 5

Мета: навчитися проводити передпосівну підготовку насіння за допомогою замочування.

Прилади і матеріали: насіння айстри або інше, дві склянки, серветки, термометр, лупа, 0,1% -й розчин калій перманганату, питна вода, три горщики з ґрунтом, блокнот, ручка.

1. За допомогою матеріалу підручника та довідкової інформації ознайомтеся зі способами передпосівної підготовки насіння.

2. Огляньте насіння айстри через лупу. Відберіть те, що не має механічних ушкоджень. Для виконання роботи вам необхідно мати 30 приблизно однакових за розмірами насінин.

3. Замочіть 10 насінин у склянці з питною водою, а 10 — у склянці з розчином калій перманганату. Температура води та розчину калій перманганату має бути від 20 до 30 °С. Поставте склянки в тепле місце.

4. Через добу висадіть замочене насіння у два горщики з однаковим ґрунтом. Одночасно в третій горщик висадіть 10 насінин, що не були замочені.

5. Спостерігайте за сходами проростків. Яке насіння зійде раніше? Чи все насіння дасть сходи?

6. Зробіть висновок про значення передпосівної підготовки насіння.

Розсаду айстри висадіть на шкільному квітнику. Які квіти зацвітуть раніше: із замоченого насіння чи незамоченого?

Узагальніть вивчене з теми



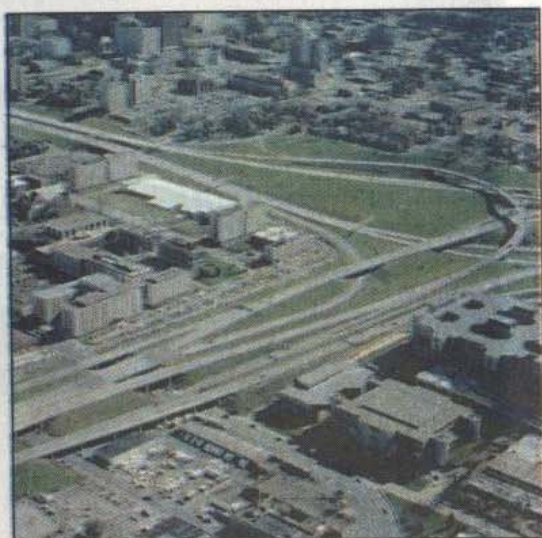
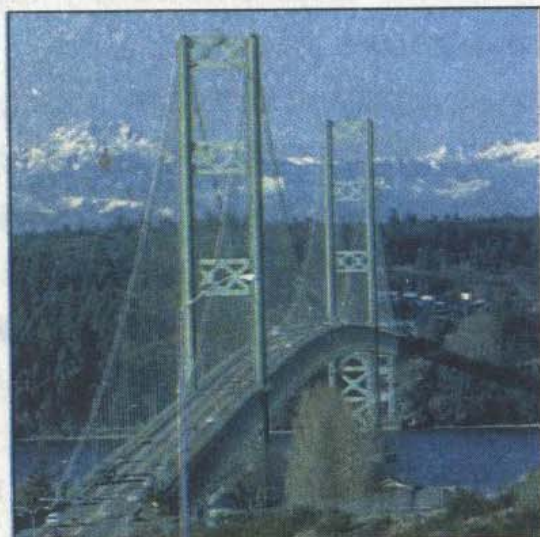
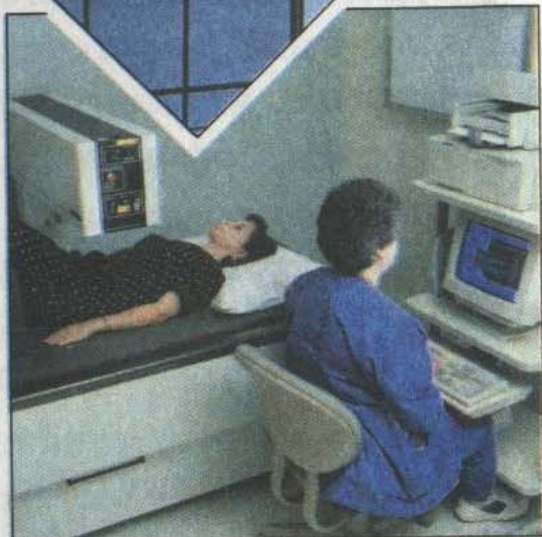
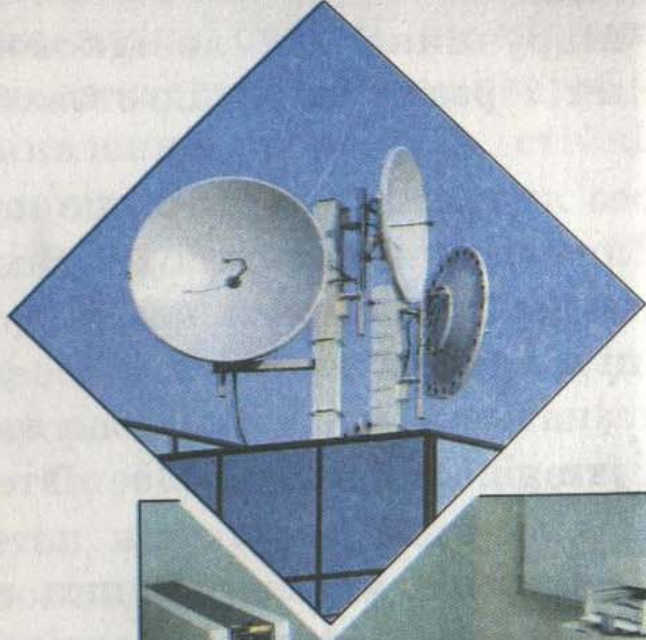
1. Що таке екосистема? Назви основні компоненти екосистем.
2. Чим природні екосистеми відрізняються від штучних? Наведи приклади природних і штучних екосистем.
3. Що таке ґрунт? Які ґрунти переважають у твоїй місцевості?
4. Чому штучні екосистеми, наприклад, поле, сад, потребують догляду людини?
5. Розкажи, якого догляду потребує акваріум.



1. Влаштуйте й обговоріть виставку моделей, малюнків, що виконані під час вивчення теми. Проведіть захист готових проектів.
2. Охарактеризуйте природні екосистеми своєї місцевості та зв'язки між видами рослин і тварин, що їх населяють. Обґрунтуйте необхідність збереження природних екосистем.
3. Розкрийте значення штучних екосистем у господарській діяльності людини.
4. Охарактеризуйте ґрунти своєї місцевості, способи підвищення їх родючості.
5. Застосуйте закономірність збереження при поясненні утворення харчових ланцюгів (збереження частинок речовин, енергії).

Тема 3

РУКОТВОРНІ СИСТЕМИ



Рукотворні системи допомагають отримувати і перетворювати енергію, задовольняти потреби людини в освоєнні Землі й дослідженні космосу. Учися використовувати рукотворні системи в навчанні та повсякденному житті.

Машини навколо нас. Людині служить велика кількість машин: автомобіль, мотоцикл, тролейбус, велосипед, літак, пароплав, швейна машина, кавомолка, кавоварка, електробритва, пральна машина, комп'ютер... Годі їх перерахувати! Є машини, що помістяться у вас на долоні, і є машини, які важко осягнути оком. Завдяки машинам людина може застосовувати силу, яка значно перевищує силу будь-якої найсильнішої тварини у світі; переміщатися зі швидкістю, якої не може досягти жодна жива істота.

Що спільне для машин? Усі вони мають *робочий орган, двигун та механізм передачі* енергії від двигуна до робочого органа.

Величезна кількість машин і механізмів використовується у машинобудуванні, хімічній промисловості, металургії тощо. Важко уявити науку, освіту, медицину, торгівлю без використання сучасної техніки (*мал. 75*).

З величезною швидкістю розвивається сучасна комп'ютерна техніка, яка використовується у побуті і на виробництві. Космічні технології у наш час є звичними і необхідними (*мал. 77*). Без них не можна уявити зв'язку, телекомунікацій, Інтернету.

Із власних спостережень у доквіллі чи з розповідей дорослих ви знаєте про сільськогосподарські машини: трактори, комбайни тощо. Людина їх використовує для отримання продуктів харчування та сировини для виробництва.

Вдома і в школі навколо вас велика кількість побутової техніки: комп'ютер, телевізор, відеомагнітофон, вентилятор, холодильник, калькулятор... Перелік продовжте самостійно. Ці машини і механізми зробили життя людини більш зручним і комфортним.

Завдяки машинам людина може рухатися сама і перевозити вантажі водою і повітрям, по земній поверхні і під землею, навіть у безповітряному просторі. У цьому людині допомагають машини, що належать до транспорту — автомобілі, трамваї, тролейбуси, літаки, вертольоти, кораблі тощо. Велосипед — теж вид транспорту. Він не тільки дешевий і надійний, а й екологічно чистий (*мал. 76, 3*).

Розвиток ракетної техніки та авіації відбився і на дизайні автомобілів. Вони стали більш витягнутими, їх форми — обтічними, що зумовило зниження опору повітря, зменшення витрат пального.



Мал. 75. Машини в середовищі життя людини: 1 — літакобудування; 2 — освіта; 3 — сільське господарство; 4 — транспорт

Побачивши на вулиці найновіший автомобіль, подумайте про те, що ця сучасна форма — результат творчості не тільки художників, дизайнерів, а й конструкторів, технологів, матеріалознавців. Значна зміна вигляду автомобілів може бути пов'язана з подальшим удосконаленням освітлювальних пристроїв, механізмів управління автомобілем. Сучасна система керування двигуном дає змогу зробити його більш компактним, зменшити витрати пального.

Машини і охорона довкілля. Машини використовують енергію для виконання певної роботи. Машини, що використовують енергію, яка утворюється з невідновлюваних запасів палива — кам'яного вугілля, торфу, нафти, радіоактивних речовин — забруднюють навколишнє середовище (мал. 76, 1, 2). Унаслідок цього змінюється склад повітря, ґрунту, води. Робота машин призводить до зміни погоди, рослинного і тваринного світу, хвороб живих організмів, зокрема людей. Чим більшу

доводиться платити: здоров'ям людей, зникненням видів тварин і рослин тощо.

Машини, у яких використовується енергія людини, тварин, вітру, води, сонячна енергія, майже не забруднюють довкілля (мал. 76, 3, 4). Але таких машин ще замало, щоб забезпечити потреби людей. Необхідно дбати про винайдення і використання машин, які не шкодять здоров'ю мешканців довкілля.

Матеріали для машин мають бути отримані з найменшими затратами енергії. Вони повинні легко піддаватися обробці для виготовлення деталей різної форми, мати якомога меншу вагу і бути достатньо міцними. Доцільно передбачити повторне використання матеріалу після закінчення терміну його застосування у машині чи пристрої. У машинобудуванні використовують метали та їх сплави, пластик, кераміку, скло, гуму та багато інших матеріалів.



Мал. 76. Машини, які використовують паливе (1 — моторний катер, 2 — автомобілі); екологічно чисті машини (3 — велосипед, 4 — вітрильник)

машини, які споживають якнайменше невідновлюваної енергії, якнайменше забруднюють середовище життя.



1. Які машини тобі відомі? За рахунок якої енергії вони працюють? 2. Чому машини можуть забруднювати навколишнє середовище? 3. Які машини не погіршують екологічного стану довкілля? 4. Назви 2—3 матеріали, з яких будують машини.

? 1. За рахунок якої енергії працюють машини, зображені на мал. 76? 2. Як можна було б зменшити негативний вплив машин на екологічний стан довкілля?



1. Що ви знаєте про космічні технології? Використайте мал. 77. 2. Які марки автомобілів вам найбільше подобаються? 3. Спробуйте описати екологічно безпечну сучасну машину.



Для допитливих Про машини і механізми

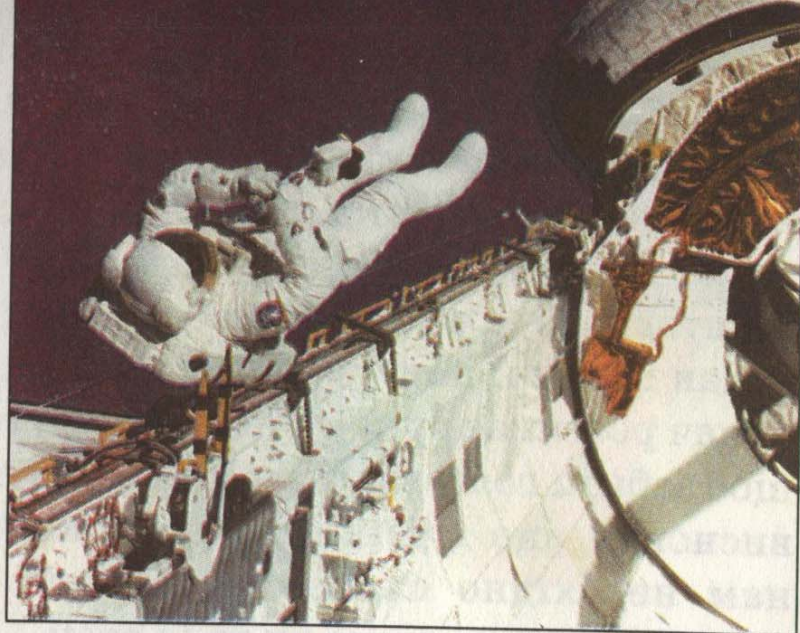
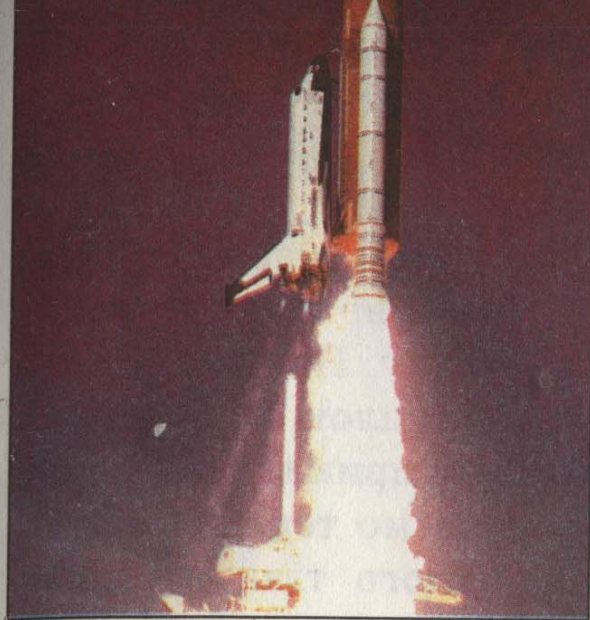
Про роботів. Природна система «око — мозок — рука» дає можливість людині виконувати будь-які роботи. Але є види робіт, шкідливі для людини, виснажливі або небезпечні. Тому людина створила роботів. Вони без утоми виконують роботу маляра, зварювальника, перевізника деталей у цехах заводів.

Роботи працюють при високій чи низькій температурі, у безповітряному просторі, переміщаються в довжелезних трубах, по яких транспортують нафту, ремонтують їх.

З історії розвитку транспорту. Замало цілого життя, щоб ознайомитися з різними машинами, механізмами, пристроями, які винайшла людина. Та і не відразу вони стали такими, якими ви їх спостерігаєте.

Наприклад, «пращур» сучасного бензинового автомобіля з'явився 1885 року і починав свій тріумфальний хід країнами світу як моторизована коляска або карета. Досить довго кузов автомобіля виготовляли з деревини. У 20-х роках ХХ століття для виготовлення автомобіля почали використовувати тонкий листовий метал, з якого штампували деталі.

Проект першого електричного трамвайного вагона був розроблений на початку 80-х років ХІХ століття українцем за походженням Ф. А. Піроцьким. У Києві електричний трамвай був запущений 1892 року. Він возив пасажирів від Подолу до



Мал. 77. Космічна техніка

Хрещатика, довжина маршруту становила 1,6 км. На початку ХХ століття трамваї вже були в Житомирі, Севастополі, Курську, Москві та інших містах. Зараз у Києві до послуг пасажирів тролейбуси, швидкісний трамвай, метрополітен тощо.



1. Для виконання яких видів робіт людина створила роботів? У чому їх переваги?



Проект

Продовження життя матеріалів

Мета проекту: вивчити можливості використання відпрацьованих деталей машин, механізмів.

Хід роботи

1. Зібрати відомості про відпрацьовані деталі машин, механізмів, предметів побутової хімії, які зустрічаються у побуті.

2. Вивчити можливості використання відпрацьованих деталей, предметів побутової хімії за допомогою науково-популярної літератури, зокрема часописів.

3. Описати технологію створення виробів із відпрацьованих матеріалів (наприклад, пластмасового абажура для лампи, пластмасових ручок, що відслужили своє).

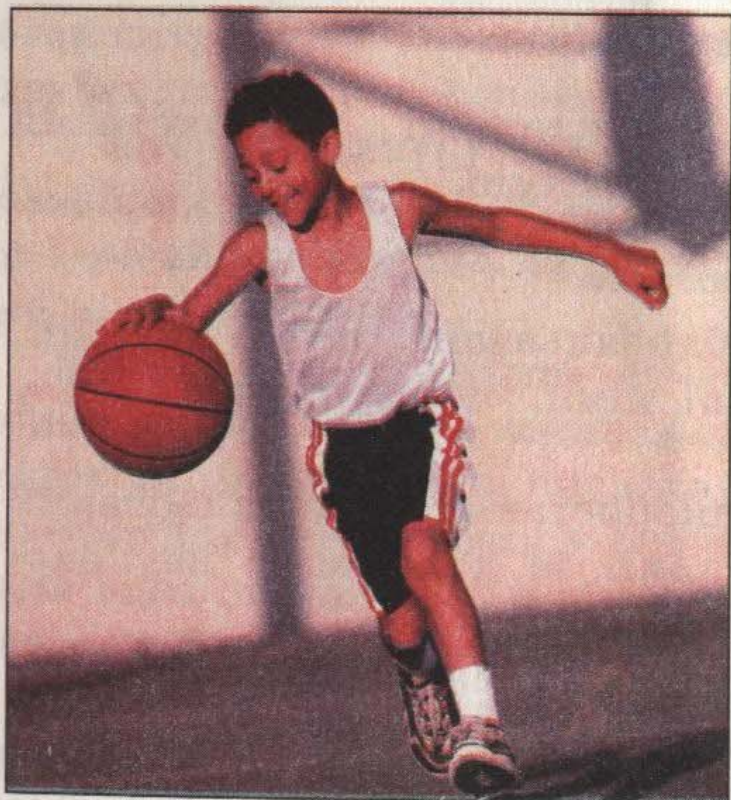
4. Якщо можливо, підрахувати економічну вигоду проекту.

Сила. У попередньому параграфі згадувалися машини, що дають людині змогу збільшувати силу. Спробуйте пригадати, у зв'язку з якими явищами ви вживали слово «сила». Можна навести багато прикладів, коли ми стикаємося з проявами сили (мал. 78). Наприклад, випадковий перехожий допоміг водієві виштовхати на дорогу автомобіль, що застряг у калюжі, — додав до сили двигуна автомобіля власну силу. На арені цирку силач розгинає руками підкову; футболіст із силою б'є по м'ячу, щоб забити гол у ворота. Проаналізувавши ці приклади, дійдемо висновку, що в усіх випадках, коли вживаємо термін «сила», нам необхідно охарактеризувати дію одного тіла на інше, внаслідок чого змінюється їх стан.

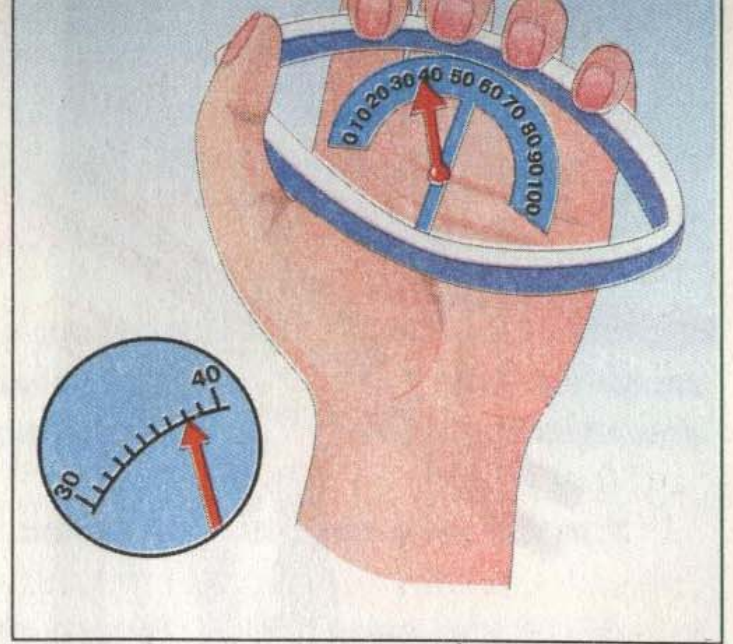
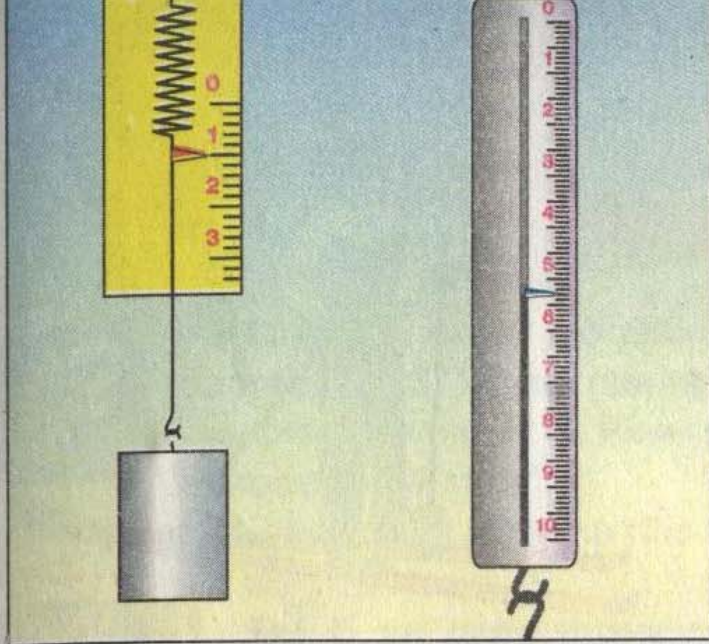
Під дією сили нерухомий автомобіль починає рухатися. Підкова під дією сили змінила форму, тобто *деформувалася*. М'яч під дією сили змінив напрямок руху.

Сила — це причина зміни швидкості чи напрямку руху тіла або зміни його форми чи об'єму.

Види сил та їх вимірювання. У докільлі можна спостерігати прояв різноманітних сил. Наприклад, вітер гне дерева, а вони йому протидіють завдяки *силі пружності*. Ця сила повертає у попереднє положення розтягнену пружину. Підкинутий м'яч падає на землю, йде дощ, вода тече в річці під дією *сили земного*



Мал. 78. Прояв різноманітних сил



Мал. 79. Вимірювання сили: 1 — динамометри; 2 — силомір

тяжіння. Автомобіль зупиняється під дією *сили тертя*. Вона виникає завжди, коли одне тіло рухається по поверхні іншого. Серед сил, із якими ми стикаємося, слід назвати ще одну — *вагу тіла*. Це сила, з якою тіло діє на опору або розтягує підвіс.

Напевне, у вас виникало запитання, чому підкинутий м'яч, впавши у воду, не тоне? Хіба сила земного тяжіння у воді на нього не діє? Або чому повітряні бульбашки у воді піднімаються вгору? Це відбувається тому, що в рідині або газі на тіла діє *виштовхувальна сила*.

Сила вимірюється в ньютонах (Н). Цю одиницю сили назвали на честь видатного англійського вченого Ісаака Ньютон (1643—1727), який відкрив закон *всесвітнього тяжіння*. Із силою 1 Н Земля притягує до себе тіло масою 102 г. На тіло масою 1 кг діє сила тяжіння близько 10 Н. Із такою ж силою це тіло тисне на підставку або розтягує підвіс. Цю силу називають *вагою тіла*. Прилади, що вимірюють величину сили, називають *динамометрами* (мал. 79, 1). Для вимірювання сили м'язів використовують динамометр, який називають *силоміром* (мал. 79, 2).

У шкільному житті ви часто стикаєтеся із силою тиску. Сидячи за партою, ви тиснете на стілець, а стілець тисне на вас. Стоячи біля шкільної дошки, ви тиснете на підлогу, а підлога — на вас. Витираючи дошку, ви тиснете рукою на дошку, а дошка — на вашу руку. Це приклади прояву *сили тиску*. Проте сила тиску і тиск — не одне й те саме.



Мал. 80. Людина на лижах легко йде по снігу, а без лиж — провалюється

Щоб переконатися, що дія сили тиску залежить не тільки від її величини, проведемо дослід. Станемо на пухкий сніг і, певно, провалимося у нього. Тепер на такий же сніг станьмо на лижах. Чому ми не провалюємося в сніг? На лижах або без лиж ми діємо на сніг з однаковою силою. Проте наслідок дії цієї сили в обох випадках не однаковий, бо різна площа поверхні, на яку ми тиснемо. Площа поверхні лиж приблизно у 10 разів більша за площу підошов. Тому, стоячи на лижах, ми створюємо на сніг тиск у десять разів менший, ніж тоді, коли стоїмо на снігу без лиж (мал. 80). Тобто дія сили тиску залежить не тільки від її величини, а і від площі тієї поверхні, на яку вона діє.

Отже, тиск — це величина, що характеризує дію сили тиску на одиницю площі поверхні. Одиницю тиску називають паскалем (Па) на честь французького вченого Блеза Паскаля (1623—1662). За одиницю тиску беруть такий тиск, який чинить сила 1 Н на площу 1 м².

Землю оточує повітряна оболонка, тому земна поверхня і тіла, що перебувають на ній, зазнають тиску всієї товщі повітря. Цей тиск називають *атмосферним*. Його вимірюють у паскалях або міліметрах ртутного стовпчика за допомогою *барометра* (мал. 81).



напрямок руху, свої форми чи об'єм.

Деформація тіла — зміна його форми чи об'єму.

У природі діють різноманітні сили: земного тяжіння, пружності, тертя, тиску, виштовхувальна сила, вага тіла.



1. Назви сили, що діють у довкіллі. 2. Наведи 2—3 приклади прояву сил. 3. Якими приладами вимірюють силу? У яких одиницях вимірюється сила? 4. Яким приладом і в яких одиницях вимірюють атмосферний тиск?

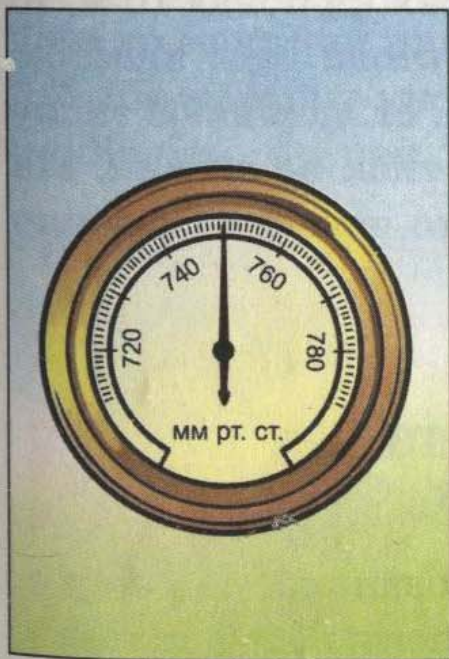
? 1. Чи можна діяти на тіло із силою більшою, ніж воно на вас?



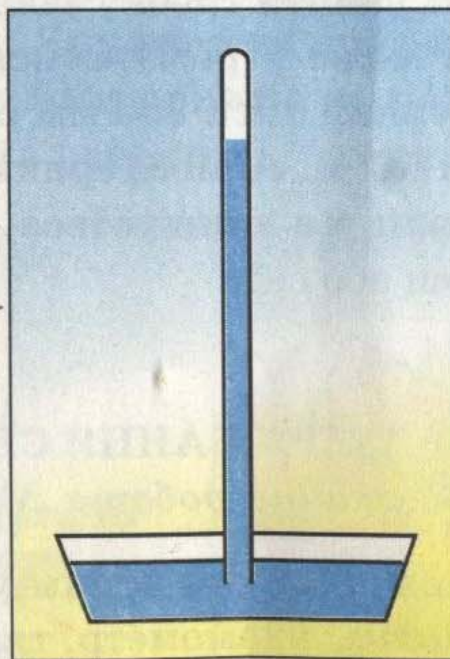
1. Яке б ви дали визначення сили? 2. Розгляньте іграшковий автомобіль у процесі дії. Які сили діють між його деталями? Завдяки якій силі рухається іграшковий автомобіль?

Для допитливих Атмосферний тиск

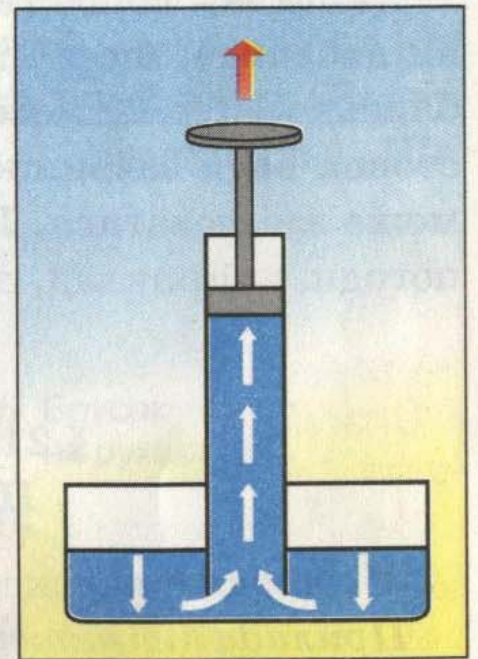
Ми живемо на дні повітряного океану і пристосувалися до тиску, який він на нас чинить. Мабуть, ви не раз чули з прогнозів погоди: «Атмосферний тиск — 760 міліметрів ртутного стовпчика». *Міліметр ртутного стовпчика (мм рт. ст.)* — це одиниця вимірювання атмосферного тиску.



Мал. 81. Барометр



Мал. 82. Дослід Торічеллі



Мал. 83. Підняття води за поршнем

Галілеєвський учений Еванджеліста Торічеллі. Він узяв скляну трубку завдовжки близько 1 м, один кінець якої був запаяний, і заповнив її ртуттю. Потім, закривши другий кінець трубки, перевернув її у посудину з ртуттю і після цього відкрив незапаяний кінець трубки (мал. 82).

Частина ртуті при цьому вилілась у посудину, а в трубці залишився стовпчик ртуті заввишки близько 760 мм.

Дослід повторювали багато разів — ртуть у трубці залишалася. Це явище пояснили так: ртуть не виливається з трубки, оскільки на поверхню ртуті у посудині діє атмосферний тиск, перешкоджаючи витіканню ртуті з трубки. Тиск стовпчика ртуті у трубці зрівноважується атмосферним тиском. Пристрій, зображений на мал. 82, довго слугував для вимірювання атмосферного тиску. Тепер для цього використовують барометри (мал. 81).

В існуванні атмосферного тиску ви можете переконатися за допомогою простого досліду. Налийте у посудину води. У воду опустіть трубку з поршнем (мал. 83).

Піднімаючи поршень, ви помітите, що за ним піднімається вода. Якщо немає трубки з поршнем, візьміть будь-яку трубку. Наберіть у неї води, закрийте один кінець і опустіть другим кінцем у воду. Поки ви не відкриєте верхній кінець, вода з трубки не виліється.

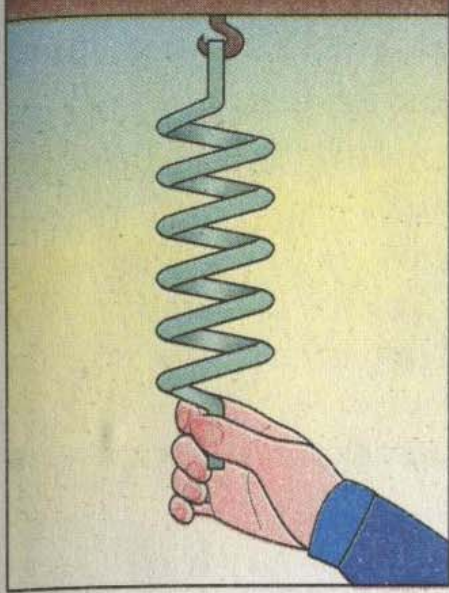
Якщо вам пощастить знайти трубку завдовжки понад 10 м, то ви побачите, що в ній може утримуватися стовп води висотою близько 10 м. Атмосферний тиск 760 мм рт. ст. дорівнює тиску стовпа води заввишки 10 м. Атмосферний тиск не сталий, він може змінюватися. Коли він знижується, то чекають на зміну погоди, наприклад, дощ або сніг.

§ 21. ВИМІРЮВАННЯ СИЛИ

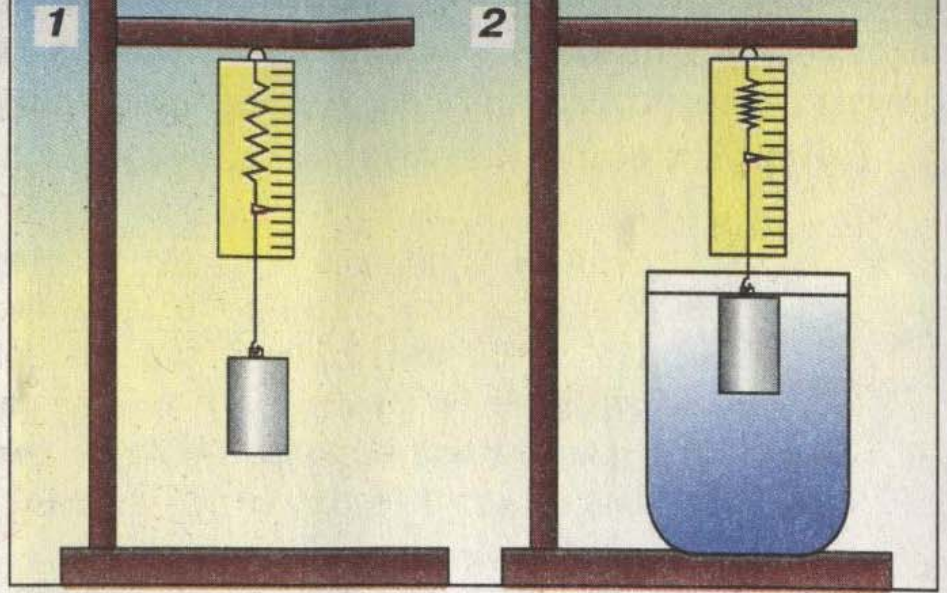
Практична робота № 6

Мета: спостереження дії сил та їх вимірювання.

Прилади та матеріали: динамометр, тягарці, вода в склянці, аркуш картону, наждачний папір, канцелярські кнопки, дерев'яні бруски.



Мал. 84. Прояв сили пружності



Мал. 85. Дія виштовхувальної сили

Хід роботи

1. До динамометра причепіть тягарець. Простежте, до якої поділки розтяглася пружина динамометра (мал. 85, 1). Підставте під тягарець склянку з водою так, щоб він занурився у воду. Як змінився розтяг пружини (мал. 85, 2)? Чому він змінився?

2. Зробіть «гору» (похилу площину), поклавши похило аркуш картону на якусь підставку. На вершину «гори» покладіть дерев'яний брусок і відпустіть його. Що спостерігаєте (мал. 86, 1)? Чи швидко брусок з'їхав униз? Яка сила змусила брусок рухатися? Прикріпіть брусок до динамометра і витягніть його до вершини гори. Яку силу ви приклали?

3. До картону кнопками прикріпіть наждачний папір. Знову покладіть брусок на вершині «гори» і відпустіть. Що



Мал. 86. 1 — рух бруска по похилій площині під дією сил земного тяжіння і тертя; 2 — сила тертя залежить від властивостей поверхні тіл, що труться

спостерігає (мал. 86, 2)? Яка сила заважає бруску рухатися вниз? Чому ця сила виникає? Яку силу ви маєте прикласти, щоб витягти прикріплений до динамометра брусок на «гору»?

4. Зробіть висновок про результати дослідження.



1. Назви сили, дію яких ви спостерігали під час виконання практичної роботи. 2. Прояв яких сил можна спостерігати у природі? 3. Наведи приклади одночасного прояву дії сили тяжіння та виштовхувальної сили, сили тяжіння та тертя.

? 1. Чому собака-водолаз легко переміщає людину у воді, а на березі не може навіть зрушити її з місця?

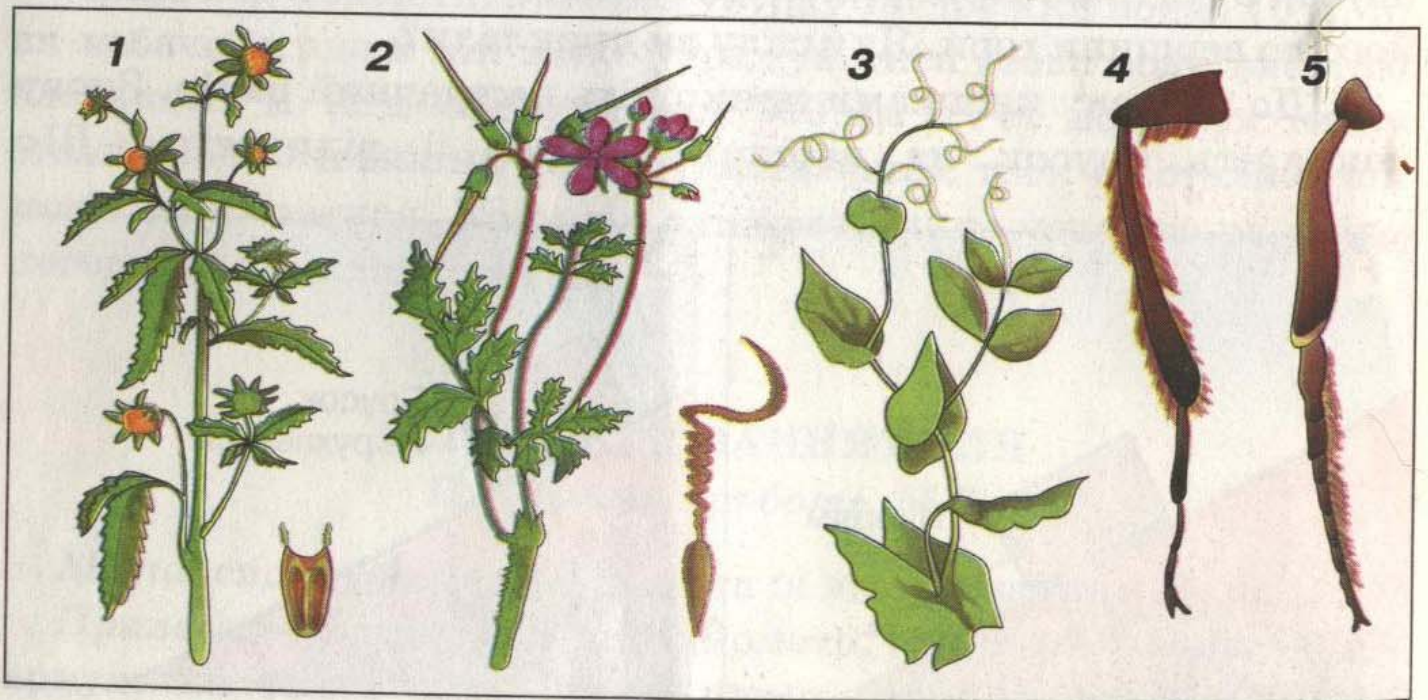


1. Чому ви прикладали більшу силу, коли тягли брусок по наждачному паперу? 2. Яка сила приводить розтягнуту пружину у попередній стан (мал. 84)? 3. Чи перебували ви коли-небудь у стані невагомості, тобто не тиснули на опору або підвіс?

§ 22. СИЛИ В ЖИВІЙ ПРИРОДІ

Поспостерігайте за рослинами і тваринами довкола вас. Ви переконаєтеся, що вони дуже доцільно використовують різні сили, пристосовуючись до умов життя в довкіллі.

Насіння череди для переміщення на великі відстані використовує силу тертя (мал. 87). Плоди цієї рослини мають щетинки, якими чіпляються до одягу людей та хутра тварин,



Мал. 87. 1 — череда трироздільна, 2 — грабельки звичайні, 3 — горох посівний, 4 — передня кінцівка таргана, 5 — задня кінцівка жука-плавунця



Мал. 88. Використання тваринами сили тертя (1);
сили поверхневого натягу (2)

поширюючись на значні відстані. Сила тертя між щетинками плоду і хутром тварин протидіє відриванню насінин.

Деякі рослини для розмноження та поширення своїх плодів використовують силу пружності. Наприклад, плід грабельок звичайних (мал. 87, 2) має «хвостик», який у суху погоду скручується в пружинку, а дощової погоди видовжується, заглиблюючи плід у землю. Волоски, які густо вкривають плід, перешкоджають йому рухатися у зворотному напрямку завдяки силі тертя.

Можна навести багато прикладів використання рослинами і тваринами сили тертя (мал. 87; 88, 1). Так, виноград, горох та деякі інші рослини чіпляються вусиками (видозміни листка) за опору і так знаходять можливість перебувати у вертикальному стані при слабкому стовбурі. Різноманітні гачечки і щетинки на кінцівках комах допомагають їм вправно пересуватися, використовуючи силу тертя.

Усе живе на Землі пристосувалося до дії сили тяжіння. Тварини мають спеціальні органи, які дають змогу утримувати певне положення тіла відносно Землі.

Розробляючи способи орієнтації космонавтів у стані невагомості, спеціалісти вирішили «повчитися» у котів. За допомогою кінозйомки було детально досліджено падіння цієї тварини. Виявилось, що, падаючи, кіт керує тілом за допомогою хвоста, який обертається, примушуючи тіло повертатися у зворотному напрямку. Коли органи рівноваги kota встановлять,

що голова обрала правильне положення відносно землі, хвіст починає працювати на сповільнення руху. Космонавтам були рекомендовані відповідні обертові рухи ногами.

Водомірка використовує поверхневий натяг, що створюється завдяки дії сил міжмолекулярної взаємодії, щоб переміщатися по воді. Поверхневий натяг дає тварині змогу не потонути. Зверніть увагу, як прогнулася поверхня води під кінцівками водомірки (мал. 88, 2).



У живій природі проявляються сили тяжіння, тиску, тертя, пружності, виштовхувальна сила, сили міжмолекулярної взаємодії. Організми пристосувалися до дії різноманітних сил.



↪ 1. Назви тварин, які використовують для переміщення силу тертя. 2. Наведи приклади прояву сили пружності в живій природі. 3. Наведи приклади прояву виштовхувальної сили в живій природі.
? 1. У яких явищах природи можна побачити прояв сили земного тяжіння? 2. Які рослини пристосувалися використовувати силу тертя?



1. Чому навколо Землі існує атмосфера? 2. Чому листя дерев чи сніжинки повільно падають на землю, а камінь — значно швидше?

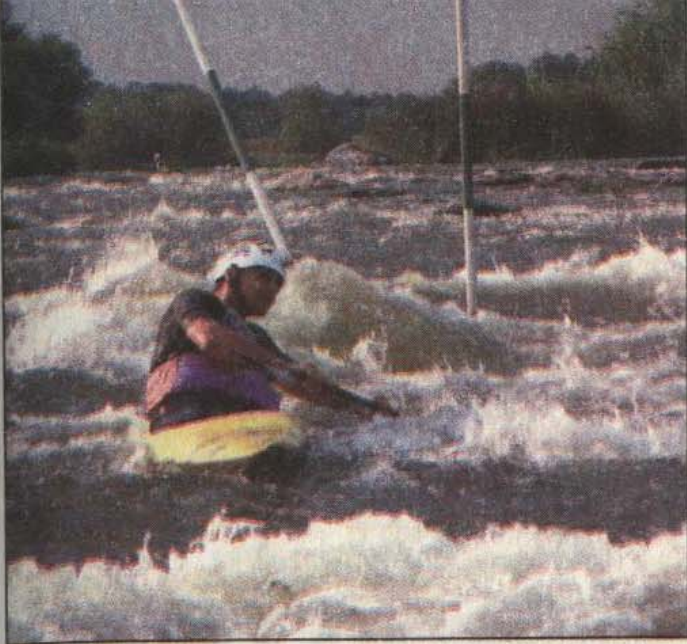


Вивчай використання різноманітних сил тваринами і рослинами. Саме спостереження за ними дало людині змогу створити багато штучних систем — машин і механізмів.

§ 23. РОБОТА. ПРОСТІ МЕХАНІЗМИ

Механічна робота. Слово «робота» — одне з найуживаніших у нашій мові. Вранці дорослі збираються на роботу, ввечері повертаються з роботи, розмовляють про те, чим вони займалися на роботі. У кожного з вас у сім'ї є певна робота, за яку ви відповідаєте. У повсякденному житті так називають будь-яку корисну працю людей, корисну діяльність машин, приладів.

У природознавстві під поняттям «робота» розуміють певну величину, для вимірювання якої є спеціальні одиниці. Вивчають, насамперед, механічну роботу.



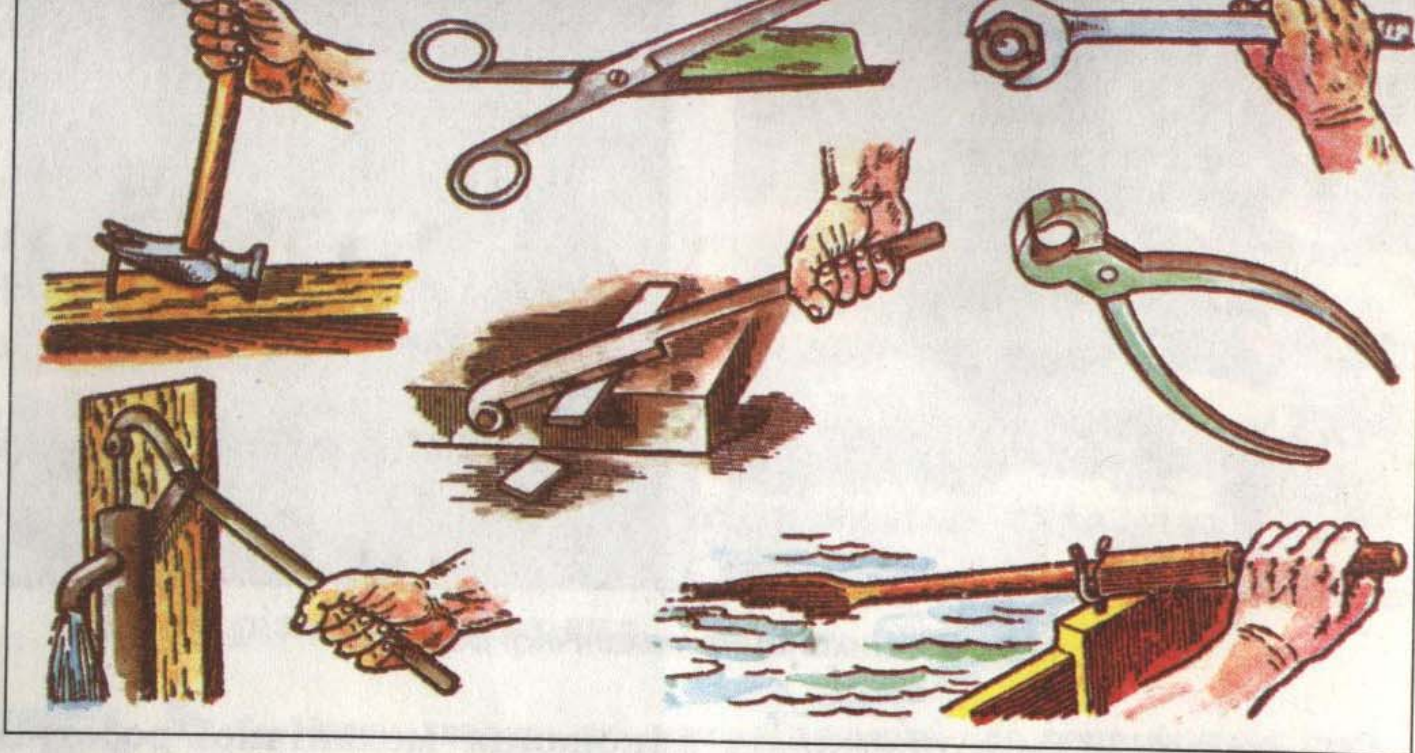
Мал. 89. Виконання механічної роботи

Наведемо кілька прикладів виконання механічної роботи. Збігає вода гірської річки, потужний двигун піднімає літак у небо (мал. 89), людина викочує бочку на певну висоту. Ви заходите до школи, відчиняєте двері, розтягуючи пружину вхідних дверей. Ви виконуєте роботу, прикладаючи силу, щоб відчинити двері й розтягти пружину. Розтягнута пружина теж виконує роботу — зачиняє за вами двері, якщо ви не робите цього самі. Отже, *механічна робота виконується тоді, коли тіла переміщуються під дією сили.*

Від чого залежить механічна робота? Якщо ви піднімете м'яч масою 500 г на висоту 1 м, а ваш однокласник підніме такий самий м'яч на висоту 2 м, то зрозуміло, що він виконає вдвічі більшу роботу, бо шлях руху м'яча буде більшим. А якщо ви піднімете з підлоги м'яч масою 200 г на висоту 2 м, а ваш однокласник підніме на таку саму висоту м'яч масою 400 г, то він знову виконає вдвічі більшу роботу, оскільки докладе вдвічі більшу силу. Наведені приклади доводять, що робота тим більша, чим більша сила її виконує і чим більша відстань, на яку переміщується тіло під дією цієї сили. Отже, *механічна робота залежить від величини діючої сили і шляху, на якому діє ця сила.*

Механічну роботу вимірюють у *джоулях (Дж)*. Таку назву одиниця вимірювання механічної роботи отримала на честь англійського вченого Д. Джоуля (1818—1889), який провів важливі для науки дослідження щодо вимірювань роботи і перетворення енергії.





Мал. 90. Використання людиною простих механізмів у знаряддях праці

Прості механізми. Виконуючи роботу, людина прикладає до того чи іншого тіла силу. Проте її не завжди вистачає. Тому людина навчилася збільшувати силу рук за допомогою різноманітних пристроїв (мал. 90). Наприклад, ви їдете на велосипеді стежиною і раптом бачите, що дорогу вам перегородив камінь. Руками ви його відкотити не можете. Тому берете кілок, один його кінець підкладаєте під камінь, а інший кінець піднімаєте. І таким чином відкочуєте камінь з дороги. Щоб збільшити силу рук, ви використали *важіль* — тверде тіло, що має вісь обертання. Як знаряддя праці його застосовують у побуті (мал. 90) та на виробництві.

Важіль дає вигреш у силі. Він належить до *простих механізмів* — пристроїв, призначених для перетворення сили. Людина використовує багато інших простих механізмів, наприклад, *клин*, який також дає вигреш у силі. Комбінуючи прості механізми, людина створила велику кількість необхідних знарядь праці (мал. 91). Ніж, сокира, ножиці, лопата та багато інших знарядь, що являють собою комбінацію клина з важелем, дають людині змогу виконувати різноманітну роботу.

В одних випадках людина дбає про збільшення діючої сили, а в інших — про її зменшення. Так, щоб зменшити силу тертя під час переміщення тіл, винайшли колесо. Його використовують і

простий механізм, жодне знаряддя праці не дають виграшу в роботі.

Розглянувши будь-яку машину, наприклад, велосипед, ви знайдете серед її деталей багато простих механізмів.



Виконання механічної роботи спостерігається при зміні взаємного положення тіл або їх частин під дією сили.

Під час виконання роботи людина використовує прості механізми.



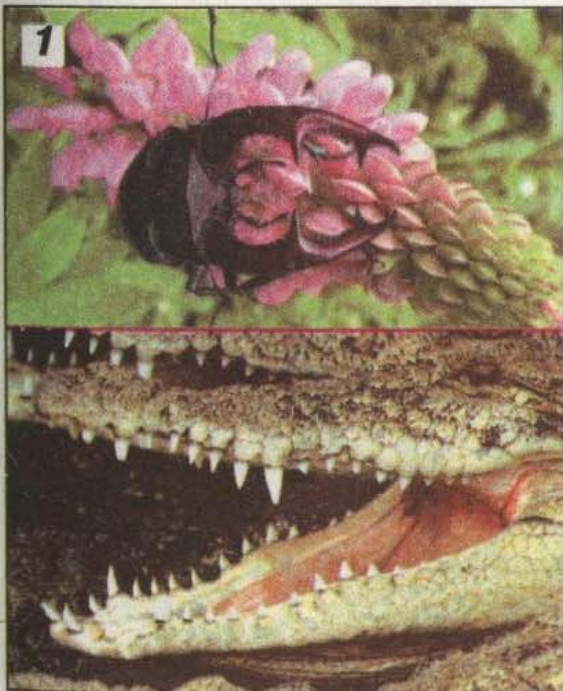
↪ **1.** Поясни термін «робота». **2.** При яких умовах виконується механічна робота? **3.** Наведи приклади виконання механічної роботи.



? **1.** Назви прості механізми та знаряддя праці, у яких вони використовуються. **2.** У чому дають виграш прості механізми — важіль, клин?



1. Чи виконується механічна робота, якщо ви намагаєтеся зрушити камінь, а він залишається на місці? **2.** У яких із наведених нижче прикладів виконується механічна робота: спортсмен тримає над головою штангу; вода тисне на стінку посудини; хлопчик вилазить на дерево? **3.** Назвіть серед деталей велосипеда прості механізми. **4.** Розгляньте мал. 91. Які знаряддя праці винайшла людина на основі «підказок» природи?



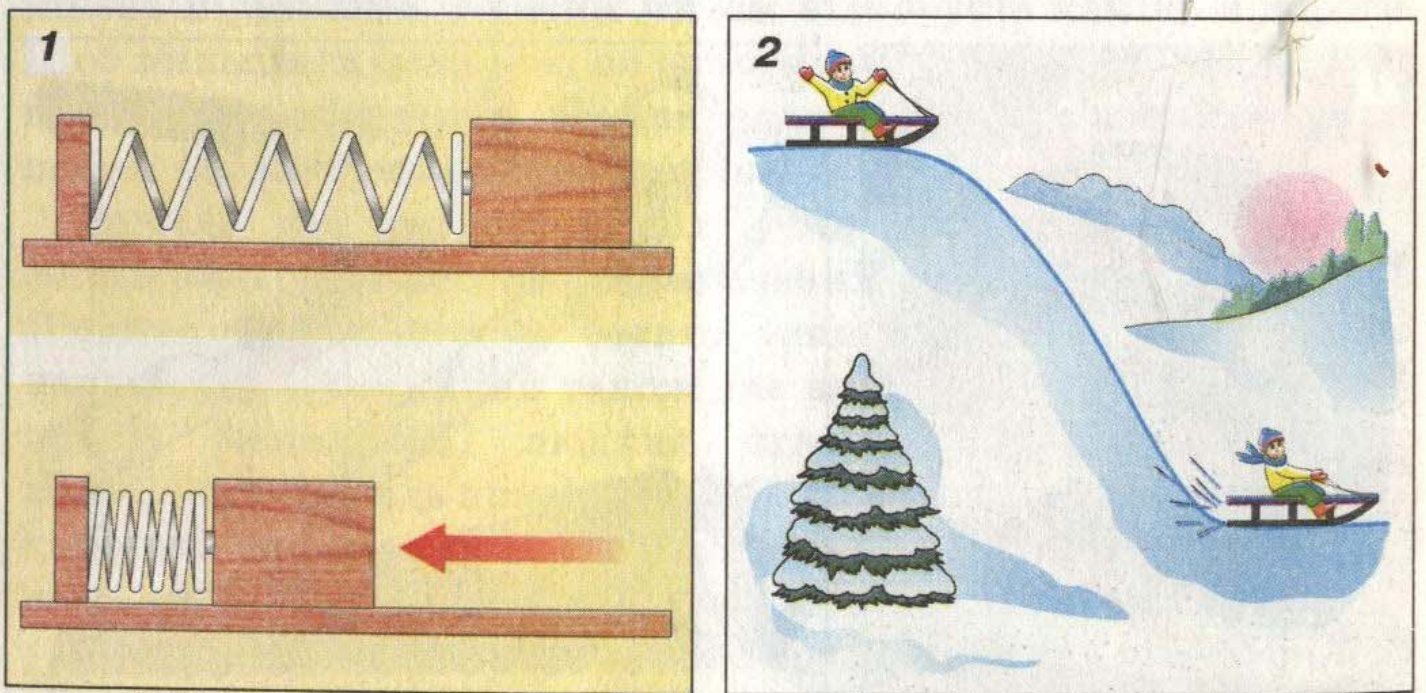
Мал. 91. «Підказки» природи (1) і знаряддя праці (2)

Енергія. Ви, напевне, чули вислів «енергійна людина». Так називають людей, здатних активно виконувати роботу. Проте не тільки люди здатні виконувати роботу. Вода, що падає з греблі, виконує роботу — обертає турбіни електростанції, вітер обертає лопаті вітряка. Тобто рухомі вода і повітря виконують роботу, отже, вони мають енергію. *Здатність тіла виконувати роботу називають енергією.* Енергію рухомого тіла називають *кінетичною*.

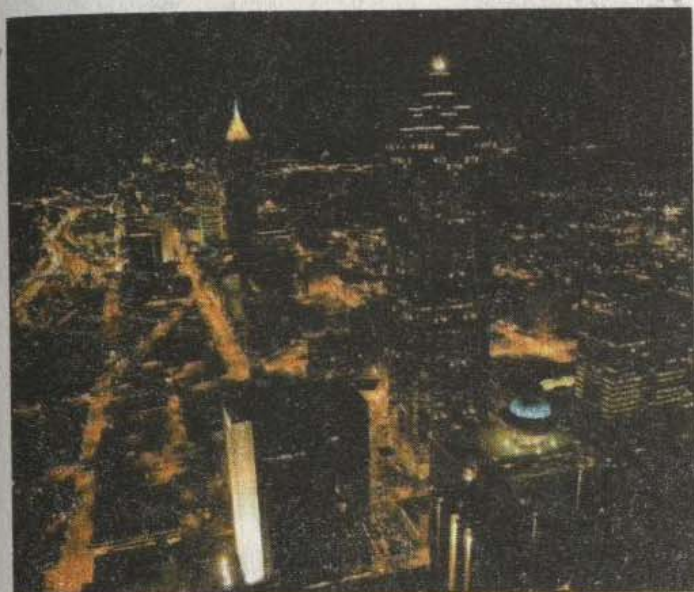
Енергію мають не тільки рухомі тіла. Наприклад, розтягнена пружина здатна зачиняти за вами входні двері чи рухати з'єднаний із нею брусок (мал. 92, 1). Тобто деформоване тіло теж може виконувати роботу, а отже, має енергію.

Санки (мал. 92, 2) або камінь, розташовані на горі, також мають енергію. Вони здатні рухатися самі чи рухати інші тіла, тобто виконувати роботу. Енергію, яка залежить від взаємного розташування тіл, називають *потенціальною*. Кінетичну і потенціальну енергію називають *механічною*.

Чи бачили ви, як закипає вода в каструлі, закритій кришкою? З-під кришки виривається пара, кришка починає рухатися. За рахунок якої енергії виконується робота, тобто піднімається кришка каструлі? Це відбувається завдяки внутрішній енергії пари.



Мал. 92. 1 — рух бруска під дією пружини; 2 — тіло (санки), розташоване на горі, здатне виконувати роботу



Мал. 93. Приклади використання енергії людиною

Внутрішня енергія тіла залежить від його температури і взаємодії між частинками, з яких воно складається. Якщо змінюються температура тіла і взаємодія його частинок, то змінюється і внутрішня енергія тіла. Чим вища температура тіла, тим більша його внутрішня енергія, бо температура тіла зумовлена кінетичною енергією його частинок.

Завдяки зміні внутрішньої енергії пального виконується робота у двигунах автомобілів, літаків. Їжа, яку ви споживаєте, також має внутрішню енергію. Завдяки їй ви живете і працюєте.

Перетворення енергії відбувається навколо вас щомиті. Наприклад, у вашій оселі увімкнений телевізор, працює комп'ютер. Подивіться на ваш електролічильник, зверніть увагу на швидкість обертання його диска. Вимкніть телевізор і комп'ютер. Чи змінилася швидкість руху диска?

обертається диск? Робота будь-якого електричного пристрою у вашій оселі оплачується коштом ваших батьків, бо дія приладів відбувається за рахунок електроенергії, яка надходить від електростанцій, що виробляють електричний струм (атомних, теплових тощо).

У будь-яких процесах і явищах природи енергія не зникає і не виникає з нічого, вона лише перетворюється з одного виду на інший. У цьому полягає зміст одного з основних, загальних законів природи — закону *перетворення і збереження енергії*. Розгляньте мал. 93 і подумайте, про які перетворення енергії він допоможе розповісти.

Погляньте у вікно. Навіть за тихої погоди шелестить листя, хитаються гілки дерев, по небу плывуть хмари. Вітер переміщує ці тіла, тобто виконує роботу. Де вітер бере енергію? Сонце нерівномірно нагріває земну поверхню і атмосферу, над нагрітими ділянками повітря розширюється, має меншу густину. Холодне повітря переміщується у бік більш прогрітої ділянки земної поверхні — так утворюється вітер. Отже, енергія вітру — це перетворена енергія сонячного випромінювання.

У кам'яному вугіллі, нафті, торфі, інших горючих корисних копалинах «законсервована» енергія сонячного випромінювання, що надійшла на Землю багато років тому і була поглинута рослинами, з яких із часом утворилися ці корисні копалини.

Рослини створюють їжу для всього живого на Землі, поглинаючи енергію сонячного випромінювання. Щоб жити, людина використовує внутрішню енергію поживних речовин рослинного чи тваринного походження. У цих речовинах «законсервована» сонячна енергія. Завдяки сонячній енергії відбуваються кругообіг води, переміщення повітряних мас в атмосфері. Що б ми не робили — розв'язували задачі, рухалися чи відпочивали, — ми використовуємо перетворену енергію сонячного випромінювання.



У докiллі відбувається перетворення механiчної, внутрiшньої, електричної, атомної енергiї, сонячного випромiнювання тощо.

Енергiя може перетворюватися iз одного виду на iнший, але при цьому вона не виникає з нiчого i не зникає безслiдно.



1. Як види енергії ти знаєш? 2. Наведи приклади тіл, що мають механічну енергію. 3. Наведи приклади прояву внутрішньої енергії. 4. Які перетворення електроенергії відбуваються у вашій оселі? 5. Назви джерела електроенергії.

? 1. У яких явищах природи відбувається перетворення енергії сонячного випромінювання? 2. Які джерела енергії використовує людина для отримання електроенергії?



1. Доведіть, що Сонце — джерело енергії на Землі. 2. Як можна довести, що їжа, яку ви споживаєте, має внутрішню енергію?

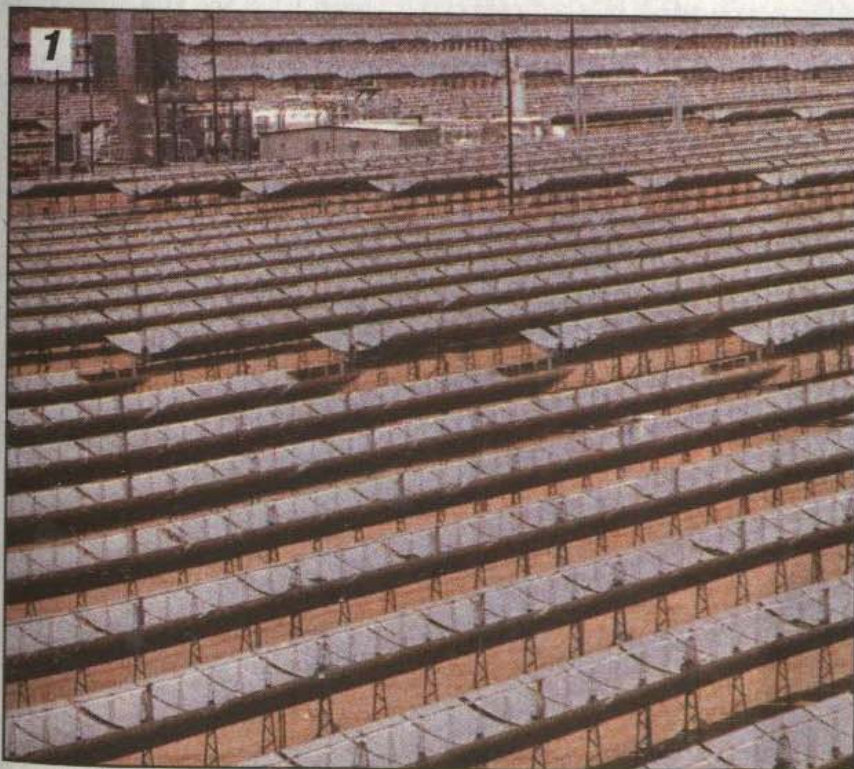


Для допитливих

Про спрямованість процесів при перетворенні енергії

Розгляньте мал. 93—96. Про які перетворення енергії можна розповісти, використавши їх? На гідроелектростанції вода з греблі падає на турбіни, приводячи їх у рух. За допомогою турбін механічна енергія води перетворюється на енергію електричного струму. Її можна одержати також за рахунок інших видів енергії: атомної енергії, внутрішньої енергії палива, механічної енергії вітру, сонячної енергії.

Електрична енергія за допомогою різних пристроїв (споживачів електричного струму) перетворюється на інші види енергії. Праска, електроплита перетворюють її на внутрішню



Мал. 94. Екологічно чисті джерела електроенергії:
1 — сонячні батареї; 2 — вітроелектростанція



Мал. 95. Використання електричної енергії у побуті

енергію, електролампа — на світлову, вентилятор — на механічну (мал. 95).

Електролампа освітлює кімнату, але лише невелика частина електроенергії, яку вона споживає, перетворюється на світлову. Більша її частина перетворюється на внутрішню енергію, нагріваючи повітря в кімнаті. Від нагрітих електропраски, телевізора, електроплити енергія передається докільцю. Тому температура повітря й тіл докола підвищується. Отже, значна частина електроенергії при перетворенні розсіюється в докільці.

Рухаючись, тіла нагріваються внаслідок тертя їхніх поверхонь. Під час руху тіл завжди діє сила тертя. Унаслідок її дії механічна енергія, енергія рухомих тіл перетворюється на внутрішню енергію докільця, розсіюється в ньому.

Будь-яке перетворення енергії в докільці супроводжується нагріванням навколишнього середовища. Енергія при цьому не зникає. Вона перетворюється на внутрішню енергію докільця, яку неможливо використати на виконання роботи, корисної для людини. Ця енергія розсіюється і знецінюється.

Для виконання будь-якої роботи — своїми зусиллями чи за допомогою машин, механізмів — людині необхідна енергія. Енергія потрібна також для обігрівання житла, приготування їжі.

Використання енергії пов'язане з двома проблемами. По-перше, запаси невідновлюваних джерел енергії — нафти, газу, вугілля, деревини — вичерпуються. По-друге, сучасні способи виробництва енергії завдають непоправної шкоди довкіллю та людині внаслідок шкідливих викидів. Тому необхідно заощаджувати енергію. Економити енергію значно легше й дешевше, ніж виробляти її і постачати споживачам.

Привчатися економити енергію потрібно змалку. Звичка кожного з нас економити енергію, якнайменше витратити її для виконання будь-якої роботи — запорука того, що наша країна буде створювати економічні, екологічно чисті машини і пристрої. Це сприятиме не тільки економії коштів, а й забезпеченню найкращих умов життя громадян. Але поки що нам є над чим працювати.

Так, споживання енергії на одиницю виробленої продукції в Україні у 15 разів більше, ніж у Японії, у 10 разів більше, ніж у Франції, у 5—6 разів вище, ніж у США. Люди бажають жити в комфортних умовах, якомога більше полегшувати свою працю завдяки використанню машин, різноманітних пристроїв. Для



Мал. 96. 1 — Київська гідроелектростанція;
2 — Рівненська атомна електростанція

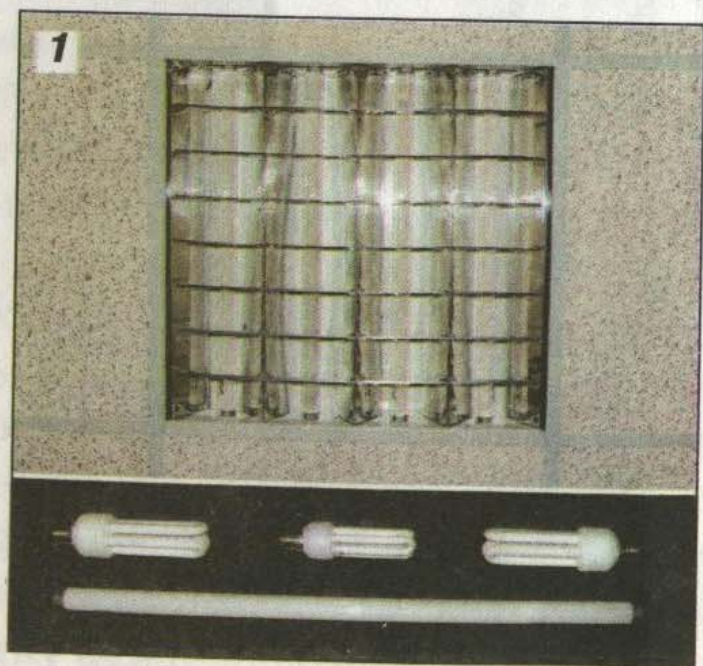
мільйони тонн бензину, дизельного пального.

Промисловість, сільське господарство, оселі людей не можуть обійтися без електроенергії. Сучасна людина для своїх потреб переробляє різні види енергії на електричну (мал. 94; 96).

У школі і вашій оселі, на вулиці і виробництві велика кількість машин і пристроїв живиться електроенергією. Спробуйте їх перерахувати: електролампа, електроплита, пиросос, телевізор, електропила, комп'ютер тощо. Збереження електроенергії, уникнення марних витрат теплоти, води в оселі — це не тільки заощадження коштів родини, а й запорука стабільного життя у вашому докїллі, боротьба проти забруднення біосфери тощо.

Природа досягає великого малими засобами. Вчіться у природи, виконуйте нескладні поради самі і слідкуйте, щоб їх виконували у вас удома. Порадьте рідним користуватися лампами денного світла (мал. 97, 1) замість електроламп розжарювання, оскільки останні перетворюють на енергію світла невеликий відсоток електроенергії. Слідкуйте, щоб для роботи використовувалися настільні лампи, а освітлення вмикалося лише тоді, коли при денному світлі працювати не можна. Виходячи з кімнати, слід вимикати світло чи телевізор.

Зберігайте в оселі тепло: заклеюйте вікна на зиму, утеплюйте двері. Сучасні металопластикові вікна (мал. 97, 2) допомагають не тільки заощаджувати тепло. Вони не пропускають пилу,



Мал. 97. 1 — лампи денного світла; 2 — металопластикове вікно

ізолюють оселю від шуму. Слідкуйте, щоб не витрачалася даремно вода, особливо гаряча, яка коштує дорожче за холодну. Вигідніше митися під душем — так витрачається менше води, а її струмені масажують тіло.

Порадьте рідним обладнати квартиру пристроєм, що дає змогу знижувати температуру в ній, коли господарів удома немає. Так родина зекономить кошти, держава — енергію, а довкілля буде чистішим. Люди, тварини, рослини менше хворітимуть.

Не засмічуйте довкілля поліетиленовими пакетами і пляшками. Непотрібні у господарстві папір, картон здавайте у пункти прийому макулатури. Це допоможе не тільки зекономити певні кошти, а й зберегти дерева, енергію, чистоту водойм та повітря, адже виробництво паперу супроводиться забрудненням води, повітря, знищенням дерев.

В Україні близько 90 % електроенергії виробляють теплові та атомні електростанції, менше ніж 10 % — гідроелектростанції. Необхідно якнайбільше освоювати відновлювані джерела — енергію води, вітру, сонячну енергію тощо.



Людина постійно потребує енергії, споживання її призводить до втрат невідновлюваних джерел енергії, забруднення довкілля.

Одним із найдешевших способів зменшення забруднення довкілля є економія енергії.



1. Чому необхідно заощаджувати електричну енергію? **2.** Назви джерела споживання енергії в оселі, промисловому виробництві, сільському господарстві. **3.** Чому при користуванні пральною машиною її потрібно повністю завантажувати? **4.** Чому, готуючи їжу, каструлю слід закривати кришкою?

? 1. Наведи приклади відновлюваних та невідновлюваних джерел енергії. **2.** Вкажи приклади способів економії енергії в оселі.



1. Які екологічно чисті джерела енергії можна використовувати у вашій місцевості? **2.** Як можна зменшити витрати енергії та забруднення довкілля транспортними засобами?



Сприяй збереженню невідновлюваних джерел енергії. Міркуй над використанням екологічно чистих її джерел.



Мета: визначити, скільки коштів можна зекономити у своїй сім'ї завдяки щоденному збереженню електроенергії.

Хід роботи

1. Зафіксувати, скільки родина сплатила за електроенергію за минулий місяць.

2. Слідкувати, щоб запропоновані вами правила енергозбереження члени вашої родини ретельно виконували (вчасно вимикали світло, телевізор, розморожували холодильник тощо). Визначити, скільки сплачено за електроенергію у місяць енергозбереження. Підрахуйте, скільки коштів буде збережено впродовж року.

3. Запропонувати власні проекти збереження енергії, речовин і, таким чином, збереження чистоти довкілля.

§ 26. СИЛИ ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ДОВКІЛЛІ

Урок серед природи

Мета уроку: ознайомитися з дією сил та перетворенням енергії.

Прилади і матеріали: бінокль, ручка, зошит для записів.

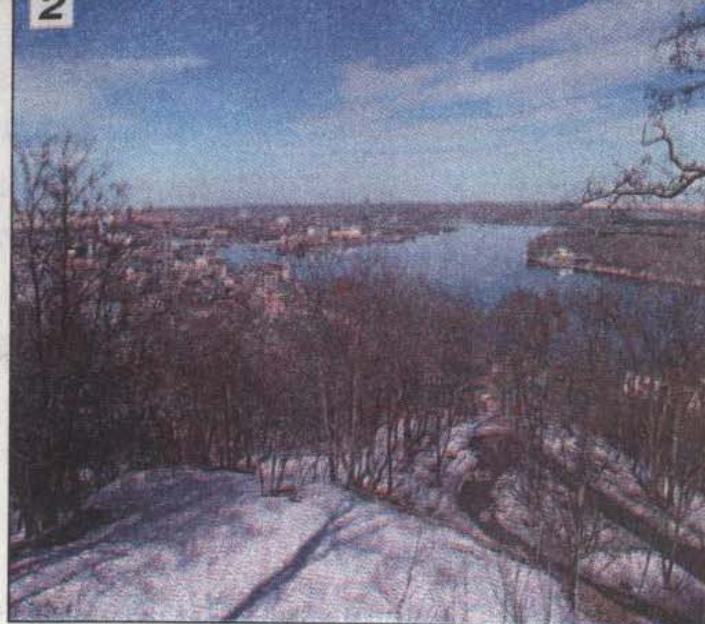
Хід уроку

1. У яких явищах природи проявляється сила земного тяжіння? Чому хмари не падають на землю? Чому рухається вода в струмках? Чому швидкість її руху в різних струмках різна?

2. Розгляньте рухомі предмети навколо вас (автомобілі, тролейбуси, птахів, гілки дерев, що коливаються від вітру). Які сили діють на них під час руху? За рахунок якої енергії вони рухаються?

3. Спостерігайте за автомобілями. Які з них, по-вашому, найбільш вигідні з точки зору витрат пального?

4. Розгляньте нерухомі предмети (будинки, каміння, скупчення будівельних матеріалів, дерева тощо). Чи мають вони енергію?



Мал. 98. 1 — будівельний майданчик; 2 — початок весни

5. Якщо маєте можливість, спостерігайте за роботою будівельників (мал. 98, 1). Як змінюється енергія цегли при переміщенні її з поверхні землі на певну висоту? За рахунок якої енергії вона змінюється?

6. У якому стані перебувають рослини? Чи потребують рослини енергії для пробудження від зимового сну (мал. 98, 2)?

7. Складіть прогноз погоди за народним прогностиком.

Узагальніть вивчене з теми



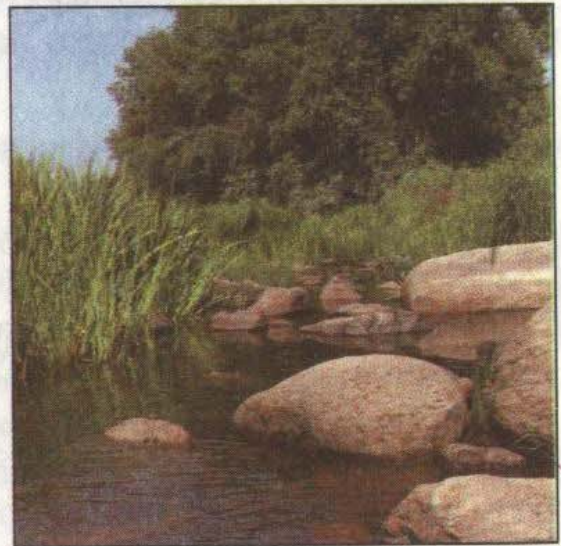
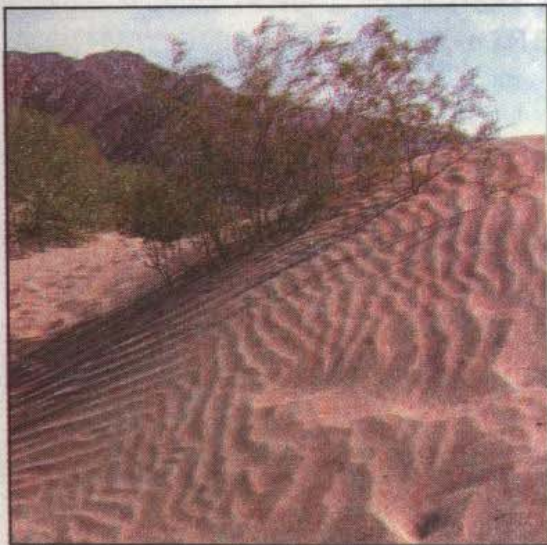
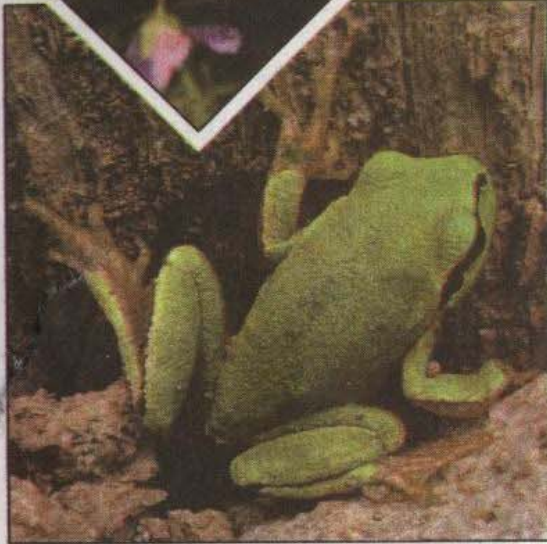
1. Які системи називають рукотворними? Наведи їх приклади.
2. Яку роль відіграють машини та механізми в житті людини (наведи приклади їх використання у побуті, сільському господарстві, промисловості)? Які прості механізми використовує людина?
3. Які види сил ти знаєш? Як вони проявляються?
4. Що таке енергія? Які перетворення одного виду енергії на інший ти знаєш?



1. Влаштуйте й обговоріть виставку моделей, малюнків, що виконані під час вивчення теми. Проведіть захист проектів.
2. Обговоріть перетворення енергії в живій природі.
3. Доведіть необхідність енергозбереження.
4. Які закономірності природи необхідно використати для включення знань із теми у модель природничо-наукової картини світу?

Тема 4

БІОСФЕРА — НАЙБІЛЬША ЖИВА СИСТЕМА



Усі живі організми входять до складу біосфери. Її цілісність і стабільність обумовлена взаємозв'язками між організмами та середовищем їх життя. Намагайся досліджувати і не порушувати ці зв'язки — сприяй збереженню біосфери!

Біосфера. Замисліться, як багато живих організмів на Землі! Вони живуть у різних середовищах: у повітрі і воді, у тілі інших організмів і ґрунті. Організми разом із середовищем їх існування складають *біосферу* — найбільшу екосистему.

Біосфера — оболонка життя, що охоплює нижню частину атмосфери, гідросферу і верхню частину літосфери. Жива оболонка Землі (біосфера) є системою, у якій постійно відбувається обмін речовиною, енергією, інформацією між її елементами (живими системами) та середовищем їх життя. Цим обумовлена цілісність біосфери.

Учення про біосферу розробив видатний природодослідник, українець за походженням В. І. Вернадський (1863—1945). Він вважав, що біосфера є продуктом взаємодії живої і неживої природи.

Зв'язок біосфери з іншими оболонками Землі здійснюється через її безперервну життєдіяльність, у процесі якої відбувається кругообіг речовин (*мал. 55*). Завдяки життєдіяльності організмів у біосфері постійно відбувається кругообіг Оксигену, Карбону, Нітрогену та інших хімічних елементів. Кругообіг речовин об'єднує біосферу, літосферу, гідросферу, атмосферу.

На сучасному етапі розвитку біосфера набуває якісно нового стану, що визначається розвитком людської думки. Біосфера перетворюється на *ноосферу* — оболонку Землі, де відбувається взаємодія природи і людського суспільства.

Межі біосфери. Життя виникло у водах Світового океану. Воно поступово поширювалося, нині незаселеними залишилися лише території зледеніння та кратери діючих вулканів.

Життя може існувати на значних висотах при низькому тиску; в глибинах океану, навіть тоді, коли тиск перевищує тисячу атмосфер. А деякі бактерії витримують тиск у межах 12 тисяч атмосфер.

Дрібні тварини, насіння та спори рослин у стані глибокого спокою зберігають життєздатність у безповітряному просторі. Деякі одноклітинні й окремі багатоклітинні організми пристосувалися до середовища життя без кисню.

Життя у біосфері розподіляється нерівномірно. Зокрема, воно слабо розвинуте у пустелі, тундрі, глибинах океану, високо в



Мал. 99. Різноманітність рослин у біосфері: 1 — латаття біле; 2 — росичка; 3 — секвойя; 4 — конвалія

горах, тоді як в інших частинах біосфери надзвичайно багате й різноманітне. Найбільш густо заселена поверхня суші й океан. У цих місцях найсприятливіші умови для життя — достатньо вологи, кисню, прийнятна температура тощо.

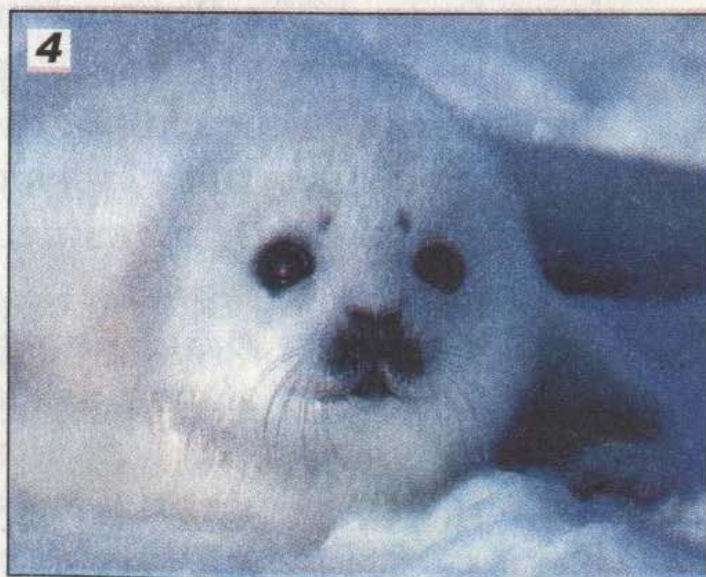
Межі життя визначаються не тільки температурою, вологістю, наявністю кисню та хімічних елементів, необхідних для життя. Одним із обмежуючих факторів є сила земного тяжіння. Адже чим вище піднімається птах, тим більшу енергію він витрачає.

Основна маса організмів зосереджена до висоти 1—5 км над рівнем моря, проте і на висоті 25—27 км можна зустріти *спори* бактерій та грибів. На цій висоті знаходиться озоновий шар, поза яким організми існувати не можуть. Там на них діятиме згубне ультрафіолетове проміння.

11 км. Поширення життя в глибинах літосфери обмежується високою температурою гірських порід.

Таким чином, «плівка» життя досить тонка — всього лише близько 40 км. Живі організми населяють атмосферу до озонового шару, тонкий шар літосфери і всю гідросферу. Вони об'єднують усі оболонки Землі.

Чому у біосфері так багато видів? Уявіть, що на полях росте лише 2—3 види рослин (наприклад, пшениця і картопля). Раптом у жнива пішли дощі, пшениця полягла і згнила, картопля вимокла... Що робити людям, тваринам? Якщо у межах місцевості є різноманітні види рослин, то за несприятливих умов деякі з них виживуть, а також виживуть і тварини. Чим більша різноманітність живих організмів, тим більша стабільність біосфери та її здатність до виживання різноманітних видів. Тому у біосфері необхідні всі її мешканці:



Мал. 100. Різноманітність тварин у біосфері: 1 — дельфін; 2 — жук-носоріг; 3 — гадюка; 4 — маля морського котика

зміняться умови існування, стане дуже холодно або спекотно, ті чи інші організми виживуть і життя на планеті не зникне.

Жива оболонка Землі являє собою систему, що складається із природних і штучних екосистем різних розмірів, взаємопов'язаних між собою. В екосистемах і між ними, у біосфері загалом постійно відбувається обмін речовин, енергії, інформації. Ці процеси підлягають загальним закономірностям природи.



Біосфера — найбільша жива система на Землі, її оболонка, заселена живими організмами. Біосфера займає частину літосфери, атмосфери і гідросфери. Цілісність біосфери обумовлена взаємозв'язками між організмами та середовищем їх життя.



↪ 1. Що таке біосфера? 2. Назви складові елементи біосфери як системи. 3. Вкажи межі біосфери. 4. Яка роль рослин і тварин у біосфері?

? 1. Наведи приклади 5—6 видів рослин і тварин як представників біосфери у своїй місцевості. 2. Вкажи зв'язки названих видів живих організмів у біосфері.



1. Чим обумовлені межі біосфери? 2. Чим обумовлена стабільність біосфери? 3. Доведіть, що біосфера — цілісна система.

§ 28. ЛЮДИНА І БІОСФЕРА

Людина в біосфері. Людина перетворила біосферу на своє довкілля (мал. 101). Вона використовує для задоволення своїх потреб різноманітні живі системи, тому є реальним чи потенційним конкурентом будь-якого виду планети. Швидкість вимирання видів сягла кількох тисяч на рік, майже щогодини вмирає один вид. Це вимагає від людства кардинальної зміни ставлення до довкілля.

Людина має регулювати природокористування таким чином, щоб підтримувати основу для виживання всіх видів біосфери. Створюючи умови для сталого існування біосфери, людина водночас забезпечує стійке майбутнє і для себе самої.

Один із головних шляхів збереження біосфери — екологізація сільського господарства. Екологізація передбачає охорону ґрунтів; дотримання екологічної рівноваги в екосистемах;



Мал. 101. Людина і біосфера

переорієнтацію з хімічних на біологічні методи захисту рослин; максимальне використання відходів виробництва; перехід на екологічно чисті джерела енергії; культивування високопродуктивних сортів рослин і порід тварин.

Складною і важливою справою є проблема екологізації промислового виробництва. У процесі виробництва з біосфери вилучаються природні речовини, з'являються продукти, до яких ні біосфера, ні людина не пристосовані. Деякі отрутохімікати знаходять у молоці матері, в організмі тюленів, пінгвінів Антарктиди. Тому слід розробляти *безвідходні виробничі цикли*.

Міські поселення як екосистеми мають плануватися на основі досліджень комплексу взаємозв'язків між людиною і міським середовищем, взаємодії міських поселень і прилеглих районів.

Партії «зелених», що сформувалися у європейських країнах, закликають до скорочення економічного зростання, до використання екологічно чистої енергії, безвідходного виробництва. На ці заклики, на жаль, людина дуже мало реагує у своїй діяльності. Проте багато країн орієнтуються на екологічно чисті сільськогосподарські продукти, деякі країни Західної Європи відмовилися від використання атомної енергії.

водойми відходами підприємств, побудували атомні станції. Людське суспільство не може жити, не використовуючи природні ресурси для задоволення своїх матеріальних потреб. Проте споживацьке ставлення до природи часто шкодить довкіллю та здоров'ю людини.

Прикладами негативних впливів людини на природу є забруднення повітря вихлопними газами автотранспорту та викидами у водойми промислових і побутових стічних вод. Вирубуються ліси і зменшується площа територій із природною рослинністю, що призводить до зникнення багатьох видів рослин і тварин, погіршення екології повітря.

Досягнення науки і техніки дали людині змогу використовувати атомну енергію. Однак треба подбати, щоб робота мирного атома була надійною і безпечною, інакше може статися неоправдане лихо. Аварія на Чорнобильській АЕС, що стала трагедією для України, — попередження людству.

Природа виплекала людину як свою невід'ємну частину. Людина має дбати про збереження життя на Землі, свого народу і себе. Григорій Сковорода вчив: «Пізнай природу, пізнай свій народ, пізнай себе».

Правила поведінки у природі. Збереження природи і себе в ній починається з дотримання правил поведінки у природі.

Перебуваючи в лісі чи біля річки, не залишайте сміття. Утримуйтеся від розпалювання вогнищ у посушливі періоди. Поводьтеся в лісі тихо, особливо навесні, коли тварини виводять та доглядають потомство. Підгодовуйте птахів у скрутний для них зимовий час. Не будьте занадто цікаві й не чіпайте пташиних гнізд.

Погодьтеся, що квіти серед природи виглядають набагато красивіше, ніж у букеті, який швидко зів'яне. Намагайтеся уникати збирання букетів, даруйте квіти, які можуть довгий час цвісти на підвіконні чи балконі. Крім того, незнайомі вам рослини можуть виявитися небезпечними, як-от: купина, болиголов, дурман, блекота. Це стосується і деяких комах.

Пам'ятайте, що комахи, жаби, вужі, змії — повноправні мешканці біосфери. Не порушуйте життя тварин, адже кожна з них виконує важливу роль у природі (*мал. 102*).



Людина — невід'ємна частина природи. Від стабільності біосфери залежить майбутнє людства.



Мал. 102. Кожна тварина виконує важливу роль у природі



➔ **1.** Назви 2—3 причини, що призводять до вимирання видів у біосфері. **2.** Вкажи шляхи збереження біосфери. **3.** Назви громадські організації, що борються за збереження біосфери. **4.** Назви підприємства вашої місцевості, що згубно впливають на біосферу, а також ті, що дбають про її збереження.

? **1.** Чи може людина не використовувати природні екосистеми?
2. Як учні можуть боротися за збереження біосфери?



1. Які правила поведінки в довкіллі ви б сформулювали для учнів?
2. Який вклад у збереження біосфери могли б зробити учні вашого класу? Наприклад, провести акцію «Подарунок біосфері» (посадити або побілити дерева, доглянути кущі тощо).



Для допитливих

Обираємо теми майбутніх досліджень

Спробуйте обрати теми досліджень, які ви хотіли б здійснити упродовж наступних років. Можете визначити напрями досліджень самостійно або скористатися деякими із наведених нижче.

1. Виготовлення інформаційної листівки «Збережімо планету зеленою».

2. Розроблення природоохоронного проекту «Збережімо водойми нашого краю чистими».

3. Складання плану проведення заходу з озеленення шкільного подвір'я «Дерева можуть захистити школу від забрудненого повітря».

Природоохоронна діяльність. Відтоді, як люди почали усвідомлювати, якої непоправної шкоди вони завдають довкіллю і всім живим організмам, було створено багато природоохоронних організацій і товариств. Одні з них дбають про захист тварин і рослин, які зникають. Інші зосереджуються на охороні природних комплексів чи окремих унікальних природних об'єктів, наприклад, дерев, скель, водойм. Найбільшою міжнародною організацією, яка охороняє світ дикої природи, є Всесвітній фонд охорони природи. Його символ — велика панда, симпатична тварина, яка збереглася лише завдяки діяльності цього фонду.

У нашій країні ухвалено закони «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про природно-заповідний фонд України». До природно-заповідного фонду України належать заповідники, національні природні парки, заказники, пам'ятки природи, ботанічні сади, зоопарки, парки — пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Природоохоронні установи мають різні завдання. Наприклад, у заповідниках заборонено будь-яку господарську діяльність і туризм. Тут охороняють цілі природні комплекси та їх компоненти, а також проводять наукові спостереження за станом довкілля.

У національних природних парках, найвідоміші з яких Карпатський та Шацький, створено умови для організованого туризму з пізнавальною, навчальною та оздоровчою метою. У заказниках охороняють певні види рослин і тварин та дозволяють деякі види господарської діяльності, що не шкодять довкіллю.

Заповідна справа. Нормальне функціонування і самовідновлення біосфери будь-якого регіону можливе лише за наявності в цьому регіоні не менше 10—15 % площі, зайнятої заповідниками.

Заповідники — це екосистеми, де зберігаються, охороняються і вивчаються всі їх компоненти: повітря, ґрунти, гірські породи, природні води, рослинний і тваринний світ, пам'ятки природи та культури. Територія заповідника повністю вилучається зі сфери господарської діяльності — тут заборонено жити людям, здійснювати будь-яку господарську діяльність, вирубувати ліс, косити траву, добувати будь-які корисні копалини, прокладати транспортні шляхи тощо.



Мал. 103. Рослини Червоної книги України: 1 — траунштейнера куляста, 2 — тюльпан дібровний, 3 — ковила дивна, 4 — білоцвіт весняний, 5 — рябчик малий, 6 — зозулинець обпалений, 7 — шафран Гейфеля, 8 — едельвейс альпійський, 9 — гукерія блискуча, 10 — півонія кримська, 11 — лілія лісова, 12 — шафран жовтий

біосферні заповідники міжнародного значення, державні й національні заповідники та парки, заказники, заповідні ландшафти, ділянки й об'єкти.

Мета створення заповідників — підтримання екологічної рівноваги, збереження еталонів недоторканої природи, проведення наукових досліджень взаємозв'язків між екологічними чинниками екосистем.

Природно-заповідна мережа України складається з понад 7 000 територій та об'єктів. Створено 17 природних та 4 біосферних («Асканія Нова», «Чорноморський», «Дунайський» і «Карпатський») заповідники, 12 національних природних парків. Крім того, існують заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища, регіональні ландшафтні парки тощо. Планується створення міждержавних заповідників.

Червона книга — офіційний документ про сучасний стан видів тварин і рослин, що перебувають під загрозою зникнення, та заходи щодо їх збереження і науково обґрунтованого відтворення. Складено також список видів тварин і рослин, що вже зникли за період з 1600 р. і до наших часів. Кожен вид, який включено до Червоної книги (*мал. 103; 104*), належить до однієї з чотирьох категорій:

— напевно зниклі види (вони не траплялися у природі протягом кількох років, проте, можливо, збереглися у недоступних місцях);

— перебувають під загрозою зникнення (кількість особин швидко скорочується, подальше існування їх неможливе без здійснення спеціальних охоронних заходів);

— рідкісні види (не перебувають під прямою загрозою зникнення, але трапляються в такій незначній кількості або на обмежених площах, що можуть незабаром зникнути);

— невизначені, маловідомі види (через обмежені відомості про них неможливо оцінити їх сучасний стан).

У Міжнародній Червоній книзі відомості про види, що належать до першої категорії, друкують на червоних аркушах паперу, до другої — на жовтих, до третьої — на білих і до четвертої — на сірих. Уже зафіксовано види, що раніше належали до зникаючих, але завдяки вжитим заходам нині вважаються врятованими від зникнення. Їх відносять до категорії поновлених, відомості про них подають на зелених аркушах.



Мал. 104. Тварини Червоної книги України: 1 — бразник мертва голова, 2 — бджола-тесляр, 3 — беркут, 4 — скарабей священний, 5 — махаон, 6 — слимакоїд кримський, 7 — хохуля, 8 — зубр, 9 — пугач, 10 — афаліна чорноморська, 11 — рись звичайна, 12 — прісноводний краб, 13 — саламандра плямиста, 14 — білуга чорноморська

ди рослин, тварин, грибів і лишайників, що потребують охорони. Збирати рослини і гриби та відловлювати тварин, занесених до Червоної книги, заборонено, інакше вони можуть назавжди зникнути.

Не всі знають, що на Поліссі, у північній частині лісостепу та в Карпатах можна зустріти рослину, яка поїдає комах. Маленька «хижачка», яку ніжно назвали росичкою, тепер трапляється в нашій країні дуже рідко, оскільки її збирають як лікарську сировину. Ця рослина потребує охорони.

Шляхи і форми охорони рідкісних та зникаючих видів рослин можуть бути різними. У Червоній книзі зазначаються такі природоохоронні заходи:

— забезпечення збереження рослин на всій площі їх ареалу (повна охорона виду); збереження виду передбачається в умовах заповідників, заказників; повністю заборонено їх заготівлю і продаж;

— створення постійних або тимчасових заказників для збереження і відновлення чисельності популяцій зникаючого виду у його природних місцях існування;

— обмеження збирання харчових, лікарських, декоративних рослин і впровадження ліцензування на їх заготівлю;

— заборона збирання рідкісних дикорослих рослин приватними особами;

— вирощування рідкісних рослин у ботанічних садах для відновлення їх запасів;

— заборона збирання рослин і грибів та відловлювання тварин, занесених до Червоної книги.



1. Наведи приклади зміни середовища життя внаслідок діяльності людини. 2. Назви 3—4 об'єкти природно-заповідного фонду України. 3. З якою метою створюються заповідники? 4. Наведи приклади 2—3 рослин та тварин, занесених до Червоної книги.

? 1. Які ти знаєш природоохоронні об'єкти свого регіону? Які з них є поблизу твого населеного пункту, у твоїй області? 2. Чому територія заповідника вилучається зі сфери господарської діяльності?



1. У чому виявляється негативний вплив людини на біосферу? 2. Запропонуйте шляхи збереження біосфери (енергозбереження, виробництво бензину, позбавленого свинцю, відтворення лісів, охорона рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин тощо).

Мета уроку: спостереження різноманітності екосистем та рослинного і тваринного світу в екосистемах.

Прилади і матеріали: лінійка або сантиметрова стрічка, бінокль, лупа, зошит, ручка.

Хід уроку

1. Розташуйтеся у визначеному вчителем місці на екологічній стежці чи в довкіллі. Охарактеризуйте стан природних і штучних екосистем, порівняйте його зі станом, що спостерігався на попередньому уроці серед природи.

2. Оберіть одну з природних екосистем (узлісся, берег водойми тощо). Виділіть ділянку на місцевості 1—2 м². Підрахуйте кількість видів рослин на ній. Скільки видів комах спостерігається на ділянці?

Спробуйте охарактеризувати взаємозв'язок між рослинами і комахами. Повторіть дослідження на ділянці в іншій екосистемі. Порівняйте чисельність тварин і рослин на одній і тій площі в різних екосистемах.

3. Підрахуйте і за допомогою вчителя спробуйте визначити види птахів, що зустрічаються на маршруті довжиною не менше ніж 1 кілометр. Виберіть смугу, вздовж якої будете вести спостереження. Приблизно підрахуйте кількість птахів на площі, яку ви спостерігаєте; визначте, скільки птахів припадає на одиницю площі.

4. Зробіть прогнози на літо за допомогою народних прикмет.



У біосфері необхідні всі живі системи. Намагайся не порушувати зв'язків між ними — сприяй збереженню біосфери!

§ 31. ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА КАРТИНА СВІТУ

Цілісність природи. Ви закінчуєте вивчення природознавства. Спробуйте підбити підсумки своїх знань про природу. Природа — це всі екосистеми, що існують у біосфері, сама біосфера, а також інші оболонки Землі, пов'язані з біосферою обміном речовин та енергії, — атмосфера, гідросфера, літосфера. Природа — це не тільки планета Земля та всі природні тіла, що розміщені на її

Сонце, яке є основним джерелом енергії на Землі, і зорі, і галактики, що знаходяться в Космосі. Отже, природа — це весь існуючий світ у різноманітні його форм, живих систем і систем, які складаються з неорганічних тіл.

У природі все взаємопов'язано і взаємообумовлено. Довкола нас — повітря, вода, ґрунти, гірські породи, різноманітні організми. Це складові частини, або, як їх ще називають, *компоненти* природи (мал. 105). Між усіма компонентами природи існують взаємозв'язки. Кожен із них обмінюється речовиною з іншими компонентами, поглинає і виділяє енергію.

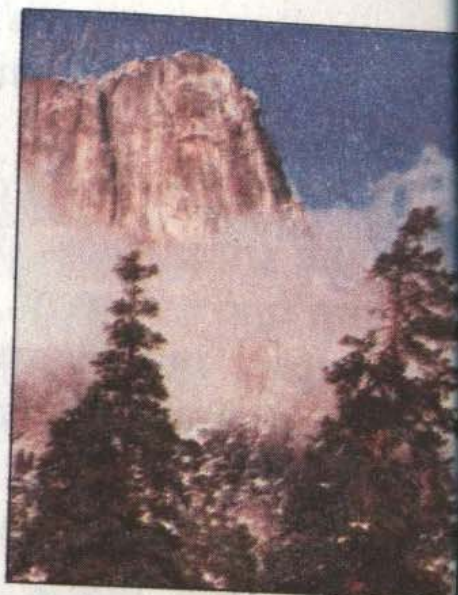
Кожна жива істота потребує для своєї життєдіяльності обміну речовини і енергії з довкіллям. У природі постійно відбувається перетворення речовин і енергії. Під час перетворення та обміну енергія і речовина не зникають безслідно. У природі діє закономірність збереження.

Зміни у природі підлягають закономірності спрямованості самочинних процесів. Дихання, живлення організмів, кругообіги речовин та зміна їх агрегатних станів, хімічні перетворення — приклади прояву цієї закономірності.

Закономірність періодичності також проявляється в різноманітних взаємозв'язках у природі (рух небесних тіл, добові та сезонні зміни в довкіллі). Ми згадали про взаємозв'язки у природі та їх відображення в загальних закономірностях, щоб зробити висновок про цілісність природи. Адже ознакою цілісності є підлягання всіх її частин загальним закономірностям.

Природничо-наукова картина світу. Знання про цілісність природи відображені у природничо-науковій картині світу. Ви вже знаєте, що в цій картині немає захоплюючих пейзажів гір, просторів моря чи степу. *Природничо-наукова картина світу* — це система знань про природу, що формується у свідомості людей у процесі пояснення ними явищ природи, властивостей природних об'єктів за допомогою закономірностей природи, відкритих наукою. Ця система знань створюється людством у процесі його розвитку.

Природничо-наукова картина світу — система знань про природу, що включає величезну кількість елементів, зв'язків між ними. За допомогою цієї системи знань та безпосереднього



Мал. 105. Компоненти природи

вивчення природи людина створює свій образ природи — особистісну систему знань про природу. У кожного з вас є образ природи — система елементів знань із природознавства та взаємозв'язків між ними. Спробуйте включити у модель свого образу природи знання із вивчених вами тем підручника.

Науки про природу. Природа єдина і неподільна. Все у природі взаємопов'язане і взаємообумовлене. Природу складає величезна кількість систем. Ви довідалися про такі системи неживої природи, як атом, молекула, різноманітні тіла неживої природи, зокрема небесні, розглянули будову рослин і тварин, основні взаємозв'язки в екосистемах.

У своєму довіклі людина створила різноманітні споруди, машини та механізми. Їх також необхідно вивчати. Щоб легше було засвоювати і використовувати знання про об'єкти довілля, люди розподілили їх на окремі науки. Наук про

вивчатимете основи фізики, хімії, біології, географії, астрономії.

Слово «фізика» походить від грецького слова «фюзіс», що означає «природа». За стародавніх часів фізика об'єднувала всі знання про природу, тоді ще не було поділу на окремі науки. У сучасному природознавстві фізика вивчає найбільш загальні закономірності природи та будову систем неживої природи, механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові явища, закони, яким вони підлягають. Фізика — основа технічного прогресу.

Хімія вивчає речовини та їх перетворення. Хімічні елементи, їх сполуки, неорганічні та органічні речовини є предметом вивчення хімії.

Біологія — це наука про життя, організми, які живуть на Землі, їх будову і життєдіяльність. Біологія — багатогалузева наука. До біологічних наук належать ботаніка, зоологія, генетика, мікробіологія тощо.

Географія вивчає природу земної поверхні, населення, його господарську діяльність.

Астрономія — наука про будову і розвиток Всесвіту. Це одна з найдавніших і найцікавіших наук.



Цілісність природи зумовлена взаємозв'язками між усіма її компонентами. Взаємозв'язки у природі відображені в загальних закономірностях природи, на основі яких формується природничо-наукова картина світу.



➤ 1. Назви компоненти природи. 2. Вкажи взаємозв'язки між компонентами природи. 3. Назви загальні закономірності природи. 4. Що розуміють під природничо-науковою картиною світу? 5. Основи яких наук про природу вивчатимуться в наступних класах?

? 1. Наведіть докази цілісності природи. 2. Як можна довести, що природничо-наукова картина світу відображає цілісність природи?



1. Яке значення для екологічної поведінки людей має розуміння цілісності природи? 2. Що вам відомо про фізику, хімію, біологію, географію, астрономію?

Розвиток природничо-наукової картини світу

Не завжди основою цілісності знань про природу були загальні закономірності природи. Мислителі Стародавньої Греції кожен по-своєму шукали першооснову всіх речей у світі. Так, Фалес вважав, що все походить із води. Його учень Анаксимен був переконаний, що першоосною всього є повітря. Геракліт, котрий теж жив у Стародавній Греції, першоосною всього вважав вогонь.

Емпедокл та інші стародавні мислителі вчили, що все виникло із чотирьох стихій — води, повітря, землі, вогню.

Подальші пошуки першооснов привели стародавніх мислителів до думки про існування атомів — неподільних вічних частинок, з яких складаються всі тіла.

З часом виявилось, що і атоми, і частинки, з яких вони складаються, не вічні. Немає вічної матеріальної першооснови, вічних цеглинок світобудови. Є взаємозв'язки між елементами, явищами природи, які люди відкривають і втілюють у законах природи. За допомогою законів люди пояснюють вічність природи та зміни в ній.



Природа єдина і неподільна. Для зручності люди розділили знання про природу на окремі науки.

Узагальніть вивчене з теми



1. Чим обумовлені межі біосфери?
2. Охарактеризуйте шляхи збереження біосфери і вкажіть найбільш ефективні.
3. Як існування природних систем пов'язане з діяльністю людини?
4. Яка роль Червоної книги у збереженні біосфери?
5. Які докази цілісності природи можете навести?



1. Влаштуйте й обговоріть виставку моделей, малюнків, проектів, виконаних протягом року.
2. Чому люди намагалися створювати природничо-наукову картину світу?
3. Яка роль наук про природу у створенні природничо-наукової картини світу?
4. Спробуйте вказати спільне і відмінне у природничо-науковій картині світу шестикласників і учнів початкової школи.

- ❖ *Автотрофний* (від грецьких слів «сам» і «живлення») — тип живлення, при якому організми створюють необхідні для свого життя органічні речовини з неорганічних у процесі фотосинтезу.
- ❖ *Астрономія* (від грецьких слів «зоря» і «закон») — наука про будову і розвиток небесних тіл, про Всесвіт.
- ❖ *Атмосфера* (від грецьких слів «пара» і «куля») — повітряна оболонка Землі, пов'язана з нею силою тяжіння; обертається разом із Землею як одне ціле.
- ❖ *Безвідходний виробничий цикл* — виробництво, яке застосовує технологію, що зводить до мінімуму кількість відходів у виробництві чого-небудь або передбачає використання відходів.
- ❖ *Біосфера* (від грецьких слів «життя» і «куля») — оболонка життя; охоплює нижню частину атмосфери, гідросферу і верхню частину літосфери.
- ❖ *Вага* — сила, з якою нерухоме відносно Землі тіло діє на опору внаслідок дії сили тяжіння.
- ❖ *Важіль* — простий механізм у вигляді стержня, що може обертатися навколо нерухомої точки опори і служить для піднімання, підважування чого-небудь, зрівноважуючи більшу силу за допомогою меншої.
- ❖ *Вид* — група споріднених між собою організмів, які мають спільні зовнішні та внутрішні ознаки і дають плодюче потомство.
- ❖ *Географія* (від грецького слова «землеопис») — наука, що вивчає поверхню Землі, природні умови, закономірності їх поширення.
- ❖ *Гетеротрофний* — тип живлення, при якому організми використовують готові органічні речовини, створені іншими організмами.
- ❖ *Гідросфера* (від грецьких слів «вода» і «куля») — водна оболонка Землі, до складу якої входять океани і моря, водні об'єкти суходолу, сніговий покрив, льодовики.
- ❖ *Ґрунт* — верхній родючий шар земної кори, утворений у результаті взаємодії різних ґрунтоутворюючих факторів: гірських порід, клімату, рослинності, тваринного світу, мікроорганізмів, рельєфу місцевості.
- ❖ *Гумус* — складова частина ґрунту, утворена з перегнених рослинних і тваринних решток внаслідок життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів.
- ❖ *Добрива азотні* — мінеральні добрива, що є хімічними сполуками, які містять у своєму складі хімічний елемент Нітроген.
- ❖ *Добрива калійні* — мінеральні добрива, що є хімічними сполуками, які містять у своєму складі хімічний елемент Калій.

необхідні для рослин поживні елементи.

- ❖ *Добрива фосфорні* — мінеральні добрива, до складу яких входить хімічний елемент Фосфор, необхідний для утворення багатьох органічних речовин у рослинах.
- ❖ *Довкілля* — середовище життя, з яким жива істота пов'язана обміном речовин, енергії, інформації.
- ❖ *Екосистема* (від грецького слова «середовище») — природна система, у якій живі організми і середовище їх існування об'єднані в єдине ціле завдяки обміну речовин і енергії.
- ❖ *Енергія* (від грецького слова «дія», «діяльність») — здатність тіла виконувати роботу.
- ❖ *Енергія кінетична* — енергія рухомого тіла.
- ❖ *Енергія потенціальна* — енергія, що зумовлюється взаємодією тіл і залежить від їх взаємного розташування.
- ❖ *Живлення* — процес надходження в живий організм речовин, необхідних для його життєдіяльності.
- ❖ *Заказник* — ділянка земної поверхні, у межах якої охороняється один або кілька природних компонентів (рослини, тварини, водойми тощо). У заказниках дозволяється господарська діяльність, яка не завдає шкоди природоохоронному об'єкту.
- ❖ *Закон природи* — твердження, що відображає суттєві, повторювані, незалежні від людини зв'язки в природі.
- ❖ *Закономірність* — відображає істотні, повторювані зв'язки в навколишньому світі, може відбивати зміст кількох законів.
- ❖ *Заповідник* — ділянка земної поверхні, виділена для збереження природних комплексів з усіма їх компонентами. У заповідниках забороняється будь-яка господарська діяльність.
- ❖ *Календар* — система лічення проміжків часу, заснована на періодичності руху небесних тіл.
- ❖ *Клітина* — основний структурний елемент рослинних і тваринних організмів, що забезпечує їхнє відтворення, розвиток і життєдіяльність.
- ❖ *Компонент* (від латинського слова «складова», «частина») природний — складова частина природи певної ділянки Землі (повітря, вода, гірські породи, ґрунт, живі організми).
- ❖ *Концентрація* (від латинського слова «накопичення», «скупчення») — ступінь насиченості, відношення кількості компонента системи до її об'єму.
- ❖ *Корінь* — один із основних вегетативних органів рослини.
- ❖ *Кристали* (від грецького слова «лід») — тверді тіла, що мають природну форму багатогранника і внутрішню впорядковану будову.

земну кору і верхню частину мантії

- ❖ *Міксотрофний* (від грецьких слів «змішувати» і «живлення») — мішаний тип живлення організмів, який включає автотрофний і гетеротрофний типи.
- ❖ *Мінерал* (від латинського слова «руда») — природна неорганічна речовина, що входить до складу земної кори і є складовою частиною гірських порід і руд.
- ❖ *Образ природи* — індивідуальна система знань людини про природу, яка складається у її свідомості внаслідок пояснення явищ, властивостей об'єктів, зв'язків між ними на основі загальних закономірностей природи.
- ❖ *Окиснення* — сполучення якої-небудь речовини з Оксигеном.
- ❖ *Орган* (від грецького слова «знаряддя», «інструмент») — частина живого організму, що виконує одну або кілька функцій.
- ❖ *Органи вегетативні* — органи рослини, що служать для підтримання життя рослини.
- ❖ *Органи генеративні* — органи рослин і тварин, пов'язані з функцією статевого розмноження.
- ❖ *Організм* — будь-яка жива істота; розрізняють рослинні, тваринні та інші організми.
- ❖ *Органоїди* (від грецьких слів «орган» і «подібний») — постійні компоненти тваринних і рослинних клітин; виконують різноманітні функції, необхідні для життєдіяльності клітин.
- ❖ *Осмоз* (від грецького слова «поштовх», «тиск») — спрямований рух розчинника крізь перетинку, яка є проникною лише для молекул розчинника.
- ❖ *Пагін* — один із основних органів рослини з розташованими на ньому бруньками і листками.
- ❖ *Періодичні зміни* — зміни, які повторюються через певні рівні проміжки часу.
- ❖ *Пластиди* — органоїди рослинних клітин.
- ❖ *Плід* — орган рослини, що утворюється при статевому розмноженні після запліднення і містить насіння.
- ❖ *Порода тварин* — створена людиною група свійських тварин одного виду, які відрізняються специфічними господарсько-корисними ознаками.
- ❖ *Породи метаморфічні* — речовини, які утворюються з осадових або магматичних порід під дією теплоти, тиску, хімічних реакцій.

це ділянка земної поверхні, у межах якої природні компоненти закономірно поєднуються, тісно взаємодіють і впливають один на одного.

- ❖ *Природничо-наукова картина світу* — система знань про природу, що створюється людьми на певному етапі вивчення природи; в основі цієї системи знань лежать найбільш загальні, відомі людям, закономірності природи.
- ❖ *Продих* — мікроскопічний щілиноподібний отвір у шкірці рослин разом із двома спеціальними клітинами, що його оточують.
- ❖ *Процес* (від латинського слова «просування») — послідовна зміна явищ.
- ❖ *Регенерація* (від латинського слова «відновлення») — це здатність організму повністю або частково відновлювати втрачену або пошкоджену частину тіла.
- ❖ *Речовина* — все те, з чого складаються тіла. Речовина не має форми, об'єму, маси, а характеризується густиною, кольором тощо і знаходиться у певному агрегатному стані.
- ❖ *Робота механічна* — фізична величина, що дорівнює добутку сили на переміщення. Вимірюється у джоулях. Виконується тоді, коли на тіло діє сила і воно рухається.
- ❖ *Розмноження* — здатність живих організмів відтворювати подібних собі.
- ❖ *Розмноження вегетативне* — розмноження рослин за допомогою вегетативних органів, при якому з частин материнського організму утворюються нові особини.
- ❖ *Сила* — фізична величина, що є мірою взаємодії тіл.
- ❖ *Синтез* (від грецького слова «сполучення», «з'єднання») — об'єднання (подумки чи реально) різних елементів того, що пізнаємо, у єдине ціле.
- ❖ *Система* (від грецького слова «поєднання», «утворення») — сукупність визначених елементів, між якими існує закономірний зв'язок, взаємодія.
- ❖ *Система видільна* — система органів у тварин і людини, основна функція якої полягає у виведенні з організму надлишку води, рідких продуктів обміну, солей та шкідливих речовин.
- ❖ *Система кровоносна* — серце та система судин в організмі тварин і людини, по яких рухається кров.
- ❖ *Система нервова* — сукупність структур в організмі тварин і людини, що здійснюють взаємозв'язок окремих органів між собою і всього організму з довкіллям.

допомогою яких відбувається газообмін між організмом і довкіллям.

- ❖ *Система травна* — сукупність органів, що забезпечують переробку й засвоєння поживних речовин організмом тварин і людини.
- ❖ *Ситоподібні трубки* — основні провідні елементи рослини, що мають вигляд решітчастих трубок; складаються з живих клітин, по яким рухаються органічні речовини.
- ❖ *Сонячна батарея* — пристрій, що перетворює отриману енергію Сонця на електроенергію.
- ❖ *Сорт* — група культурних рослин одного виду, подібних за зовнішньою і внутрішньою будовою та господарськими властивостями, які виведені людиною з метою підвищення врожайності.
- ❖ *Спори* — утворення, що складаються з однієї або декількох клітин, укритих щільною, стійкою до впливу зовнішніх умов оболонкою.
- ❖ *Стебло* — вегетативний орган рослини, що несе на собі бруньки, листки та органи розмноження.
- ❖ *Структура* (від латинського слова «будова», «устрій») — взаєморозміщення та взаємозв'язок складових елементів системи.
- ❖ *Судини рослин* — провідні елементи рослини, що являють собою трубки, по яких рухається вода і розчинені в ній мінеральні речовини.
- ❖ *Суцвіття* — сукупність квіток із закономірним розміщенням.
- ❖ *Тиск* — фізична величина, яка вимірюється силою, що діє на одиницю поверхні перпендикулярно до неї.
- ❖ *Фізика* (від грецького слова «природа») — наука про будову та властивості тіл неживої природи, а також про загальні закони природи.
- ❖ *Фотосинтез* (від грецьких слів «світло» і «з'єднання») — процес утворення рослинами органічних речовин із неорганічних за участю енергії сонячного світла.
- ❖ *Функція* (від латинського слова «виконання») — діяльність, обов'язок, робота.
- ❖ *Хімія* — наука про склад, будову, властивості та перетворення речовин.
- ❖ *Хлорофіл* — зелений пігмент рослин, за участю якого відбувається фотосинтез.
- ❖ *Хлоропласти* — пластиди рослин, які забарвлені пігментом хлорофілом у зелений колір і беруть участь у фотосинтезі.
- ❖ *Червона книга* — офіційний документ про сучасний стан видів тварин і рослин, що перебувають під загрозою зникнення, та заходи щодо їх збереження і науково обґрунтованого відтворення.

Вересень

Андрія Стратилата (1). Теплий день, але чути осінь. Падає листя з ліщини.

Тадея (3). Якщо день ясний, то чотири тижні буде суха погода.

Боголіпа (4). З'являються перші осінні приморозки, які сприяють початкові льоту павутиння. Якщо павутиння прилипає до рослин — на тепло. Мало павутиння — до сухої осені.

Луни (5). Опадає листя з осик. Якщо воно лягає горілиць, то зима буде холодна. Якщо журавлі летять у вирій, то зима буде рання. Якщо журавлі летять мовчки — чекай негоди. Пізній падолист — на суху осінь.

Варфоломія (7). Пора грибів. Сухо на Варфоломія — чекай холодної зими. Холодний ранок віщує ранню і холодну зиму.

Івана Головосіка (11). Збирають коріння для ліків. Журавлі відлітають — рання зима.

Семена (14). Починається бабине літо. Ластівки відлетіли. Горобців меншає. Ясний день — осінь погожа і тепла. Закопують у землю тарганів і бліх, щоб не водились у хаті.

Захарія та Лисавети (18). Листя пожовкло на горобині — рання осінь та рання і холодна зима.

Друга Пречиста (21). «Прийшла перша Пречиста — одягла природа намисто, прийшла друга Пречиста — взяла комара нечиста, прийшла третя Пречиста — стала діброва безлиста (4 грудня)». Прийшла Пречиста — на дереві чисто, а прийде Покрова — на дереві голо.

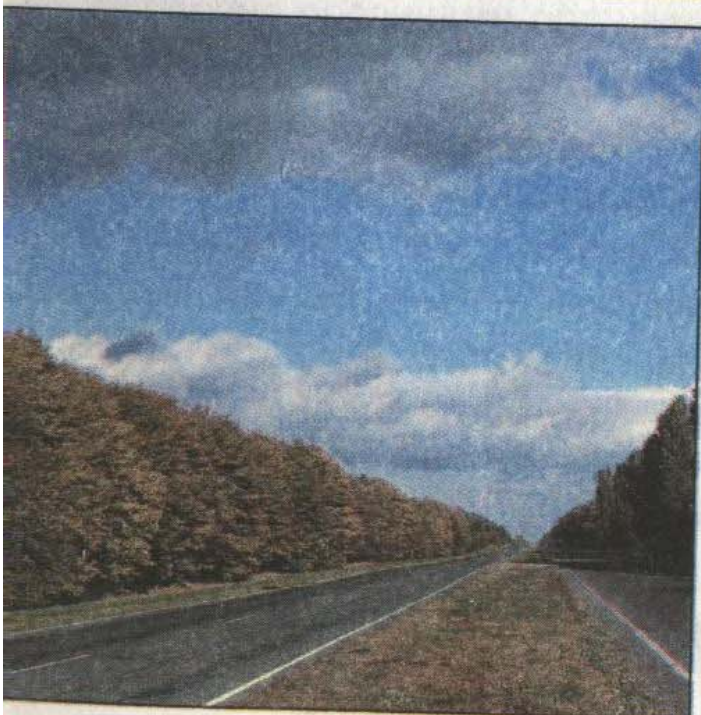
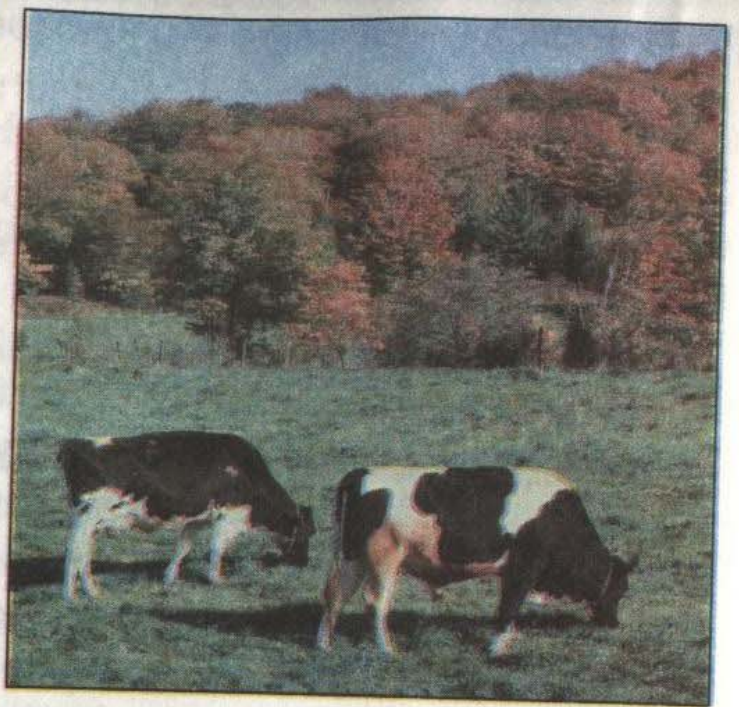
Минодори (23). Вітер північно-західний — буде зима люта, а південно-східний — тепла. Якщо багато вродило горобини — осінь заплаче дощами, а зима — морозами.

Федора (24). Початок затяжних дощів.

Здвиження (27). Високо гуси летять — велика повінь. Змії, гади в сплячку впадають, шукають трухлявих пнів. Вважалося, що ті гадюки, які жалили людей, лишаються на поверхні — земля їх не приймає.

Жовтень

Ярини (1). Якщо відлетять журавлі, то через два тижні чекай морозів.



мокречу, східний — зимно, але сонячно.

Кіндрата (4). Різкий північно-східний вітер — на холодну зиму.

Фотія (5). Якщо листя з берези ще не опало, то сніг ляже пізно, коли ж дерева звільнилися, то наприкінці січня буде тривала відлига.

Івана Богослова (9). Дощ із снігом — у січні тричі йтиме дощ. Сонячно і тепло — червень буде дощовий і холодний.

Покрова (14). Яка погода на Покрову — такою буде і зима. Якщо в цей день сніг не покрити землю, не покриє в листопаді та грудні. Якщо до цього дня не опадає з вишень листя — на теплу зиму. Зранку вітер з півдня, а по обіді з півночі — початок зими буде теплим, але згодом похолодає.

Сергія Послушного (20). Якщо земля вкриється сніжком, то через місяць буде справжня зима.

Євламнія (23). Куди ріжки місяця покажуть, звідти будуть дути вітри.

Листопад

Казанська Божа Мати (4). Якщо цього дня небо заплаче, то слідом за дощем прийде зима. Якщо зранку дощить, то надвечір має піти сніг.

Дмитра (8). Свійських тварин перестають виганяти на пасовиська. Якщо на Дмитра день без снігу, то ще не буде зими. Замерзла земля і дме холодний вітер — снігу не буде до Нового року. Відлига — на теплу зиму і ранню весну. Випав сніг — увесь листопад буде холодним.

Параскеви-П'ятниці (10). Сонячний день — чекай теплої зими. Хмарно — в грудні будуть сильні морози.

Кузьми і Дем'яна (14). Випаде сніг — на весняну повінь. Якщо розвезе дорогу — не жди морозів до початку грудня.

Михайла (21). Іній — на великі сніги, а туман — на відлигу. Як на Михайла вітер з полудня, то буде тепло і до половини грудня. Якщо Михайло з дощем не услужить — добру і суху весну ворожить.

Пилипа (27). Іній на Пилипа — буде овес, як липа. Іній — на врожай вівса, а дощ — на дорід пшениці. Якщо хмарно або сніжно — травень буде негожий.

Матвія (29). Остаточо замерзає земля. Горобці збираються в зграї.

Введення (4), третя Пречиста. Як буде в сліду вода, то на Юрія буде трава. Як на Введення буде вода, то влітку буде молоко.

Катерини (7). Як на Катерини холодно, то буде голодно. Катерина по воді, то Різдво по льоді.

Юрїв день (9). Слухали воду в колодязях. Коли тихо — зима буде тепла. Вода хвилюється — чекай морозів. Який день на Юрія, така і зима.

Парамона (12). Якщо до цього дня сніг не випав — зима буде теплою, а як з'явився — довгою і холодною. Якщо вода на річці тиха — на тиху зиму, шумовита — на завірюхи. Якщо вдень ішов сніг, то буде хурделиця цілий тиждень.

Андрія (13). Другий раз слухають воду. Тиха вода — хороша зима, шумна — будуть морози, заметілі.

Наума (14). Якщо вчишся, то їсти не можна, бо все закусиш. Вивчив — закрив книгу, бо забудеш все вивчене.

Варвари (17). Збираються у зграї вовки. Дерев в інеї — урожай на фрукти. Горобці збираються купками на деревах і цвірінькають — на теплу погоду. Коли дим без вітру б'є до землі — чекай снігу. Від Варвари до Нового року стільки дня доточиться, як півень з порога скочить. Якщо на Варвари болото, то буде зима, як золото.

Миколи (19). Як впаде великий іній — на гарний врожай хліба. Як на Миколи піде дощ, то буде врожай на озимину. Морозний день — на дорід хліба і городини.

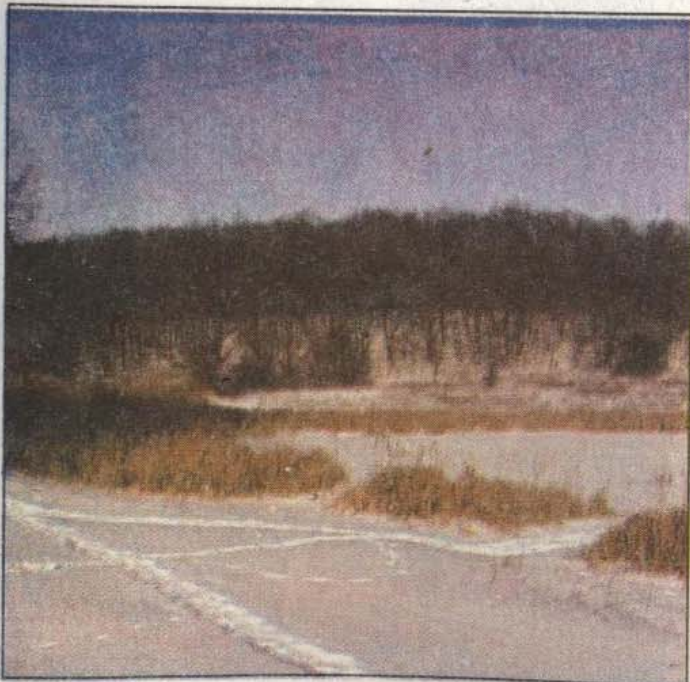
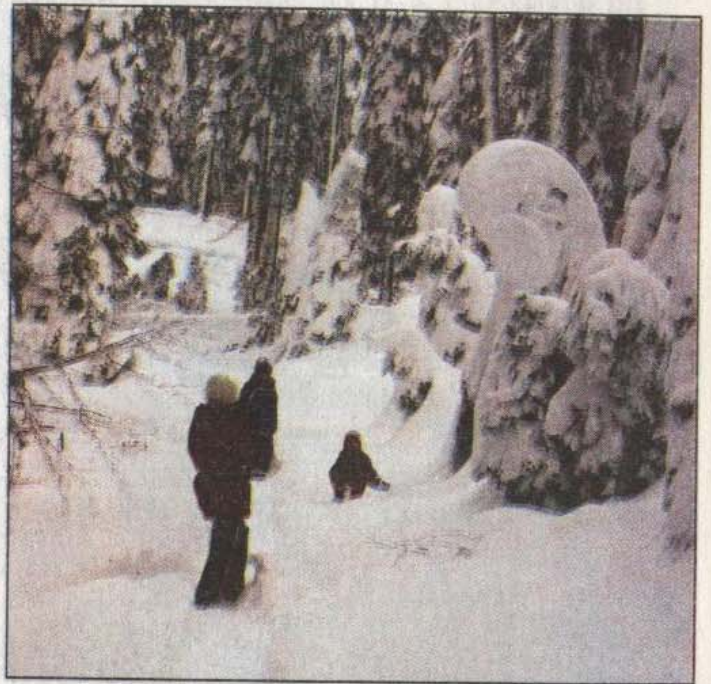
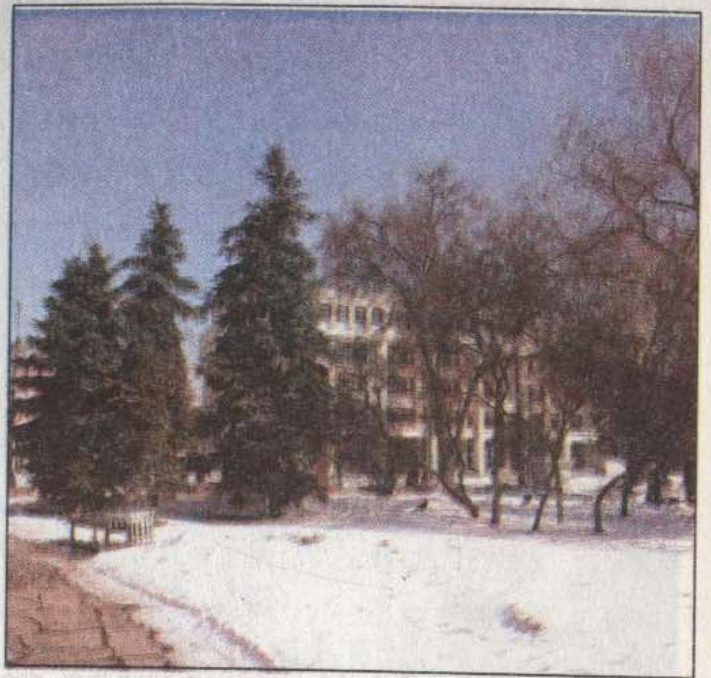
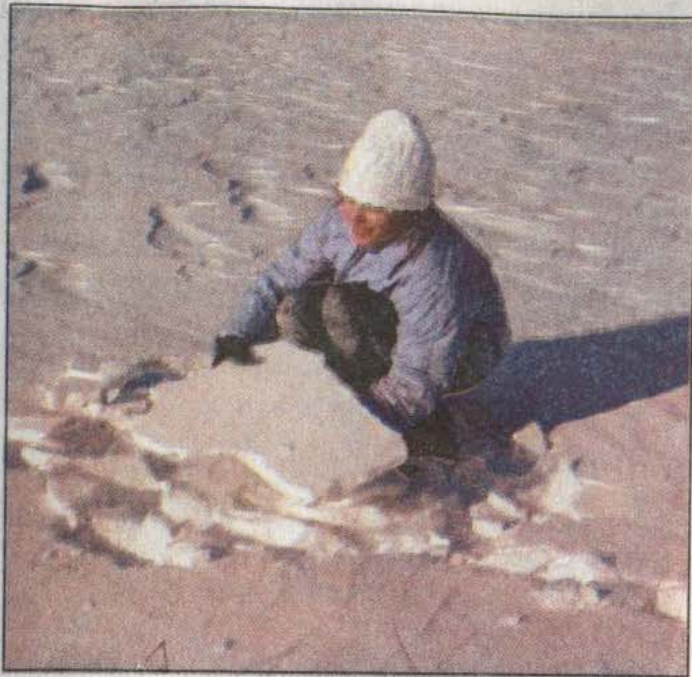
Ганни (22). Від Ганни зима набирає розгін. Тихий безвітряний день — на врожай садовини. Дощ — вся весна буде дощовою. Яка Ганка до полудня, така зима до кінця грудня.

Спиридона Сонцеворота (25). Після Спиридона протягом 12 днів запам'ятовували примхи погоди, щоб визначити, яка погода буде цілий рік. На Спиридона хоч на гороб'ячий скік, але таки прибуде дня.

Даниїла (30). Якщо з'явиться іній — Різдво буде теплим.

Січень

Різдво (7). Багато бурульок на стрісі — вродить ярина, особливо ячмінь. На деревах рясний іній — защедрить озимина.



хліба. Тепло — на дощове літо. Іній на деревах — на врожай зернових, на хороший медозбір. Ожеледь на деревах — вродить садовина. Кілька цибулин посипали сіллю: якщо вранці сіль змокрила, то невдовзі піде дощ. Відлига — на тепле літо.

Водохреща (19). Йде лапатий сніг — на врожай. Випав іній — у цей день місяця слід сіяти пшеницю. Похмуро — хліба буде вдосталь. На Водохреща день теплий — хліб буде темний.

Маркіяна (23). Іній на стіжках — на мокрий рік.

Тетяни (25). Якщо вигляне сонце, то рано прилетять птахи з вирію, а коли сніжно, то все літо дощитиме.

Лютий

Макара (1). Якщо погода ясна, то і весна буде красна, тобто рання й тепла.

Оксани (6). День ясний — весна гожа. Хурделиця — зима затягнеться надовго. Яка Оксана, така й весна.

Юхима (10). Якщо вітряно — то літо буде мокрим, бо «Юхим приніс вітер на сире літо».

Стрітєння (15). Як на Стрітєння півень нап'ється води, то хлібороб набереться біди. Як зі стріх капає, то ще довго буде зима. Ясний тихий день — на врожай. На Стрітєння холодно — скоро весна. Не видно сонця — чекай морозів.

Влас (24). Захисник тварин. Якщо цього дня відлига, то морозів більше не буде.

Мелатія (27). Погожий день — літо буде гарне, але морози триватимуть.

Касяна (29). Багато снігу — на велику повінь.

Березень

Обертіння (9). Птахи повертаються з вирію і шукають собі місця для гнізд. Коли жайворонки летять низько. — на неврожай.

Євдокії (14). Як вода капає зі стріх, то ще довго буде холодно. Якщо сонячно, то буде врожай на огірки та опеньки. Дощ — літо буде мокре і тепле. Якщо біля порога калюжі води, то пасічники купатимуться в меду. Увесь день погожий — усе літо пригоже.



можна сіяти. Дружно тане сніг — до активної повені і буйних трав.

Теплого Олексія (30). На дев'ятий тиждень граки прилітають. Виставляють вулики на сонце.

Квітень

Дарини (1). Як вода стікає шумливо — будуть густі трави; повільно — кволі. Тепла погода — на гарний врожай.

Благовіщення (7). Лежить сніг — буде неврожайне літо. Гарна погода — гарний урожай. Туманний ранок — повені на річках. Благовіщення без ластівок — холодна весна. На Благовіщення черногуз прилітає і ведмідь встає. Яка погода на Благовіщення, така і на Великий день.

Мар'ї (14). Якщо не прошумлять талі води, то літо буде холодне і дощове.

Руфи (21). День вшанування плазунів і диких звірів у наших пращурів. «Хто побачить гадюку і вб'є, то сонце три дні буде плакати». Добра погода — на погоже літо, негода — на холодне і дощове. Якщо наступного дня погода не встановиться, то рік буде сухий.

Мартина (27). Як жаби кричать, а потім замовкнуть — похолодає.

Травень

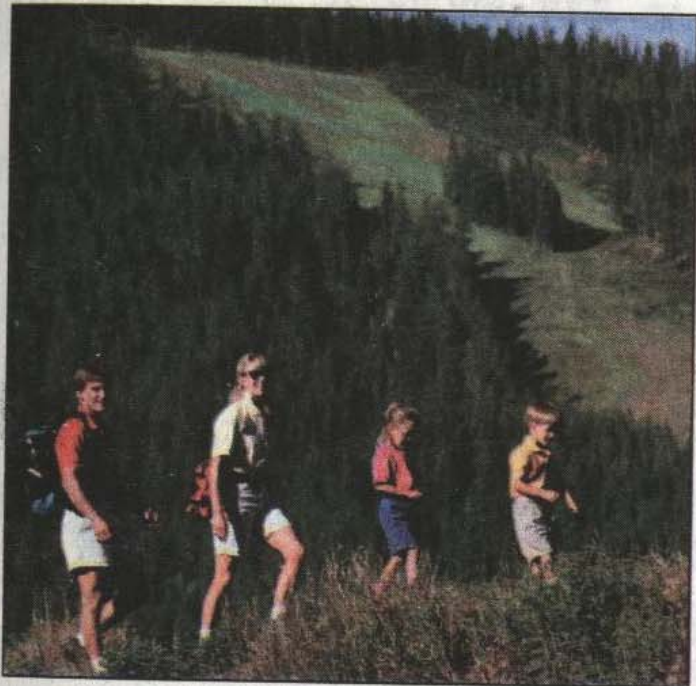
Юрія (6). Збирання роси. Пращури наші збирали росу до схід сонця, ходили босі по росі. Діти качались по житю. На Юрія дощ — на худобу легкий рік. На Юрія починає співати соловей. Закує зозуля до Юрія — поганий знак. На Юрія мороз — уродиться овес.

Марка (8). Як яблуні не зацвіли — буде неврожай.

Єремії (14). Коли на Єрему погоже, то і жниво буде пригоже.

Бориса і Гліба (15). Співає соловей усю ніч — на гарний сонячний день. Багато хрущів — урожай на просо. Заспівав соловейко — чекай похолодання на три тижні.

Микола весняний (22). До весняного Миколи не можна купатися, бо з чоловіка верба виросте. Від Миколи до літа дванадцять приморозків. Не можна садити баштан, бо зав'язі не буде.



Мокія (24). Мокіїв день мокрий — все літо буде мокрим. Як піде дощ, то буде сорок днів іти. Схід сонця багрянний — усе літо буде грозове. Коли туман — на мокре літо.

Червень

Талагея (2). «На Талагія велика надія», — казали, спостерегаючи за погодою, яка мала запрогнозувати врожай овочевих культур.

Олени (3). Після Олени царствує зелений (буйнотрав'я). Яким буде день — сонячним чи дощовим, то так піде й на осінь.

Харитона (14). Якщо йтиме дощ — то до кінця місяця, а коли сонячно — на добрий налив колосся.

Луки (16). Південний вітер — для яровини добре. Якщо йтиме дощ, то вродять гриби.

Митрофана (17). На Поліссі сіяли гречку й льон.

Кирила (22). Зацвіла липа — на тепло й сонячне літо; щедрим буде медозбір.

Варфоломія і Варвари (24). З цього часу починає коротшати день. Варфоломій і Варвара дня украли, а до ночі доточили.

Тихона (29). Перестає кувати зозуля, бо «мандрикою вдавилася».

Липень

Мефодія (2). Якщо на Мефодія йде дощ, то він може йти із перервами сорок днів.

Горпини Купальної (6). Цей день вважається одним із найкращих для заготівлі лікарських трав. Всюди на Україні люди вдосвіта до схід сонця вирушали до лісу і на левади, щоб запастися природними зцілювачами.

Івана Купала (7). Велика роса на Івана — буде врожай огірків та горіхів. Дощовий день — на неврожай. Купальська ніч зоряна — вродять гриби.

Самсона (10). Якщо йтиме дощ, то негодитиме сім тижнів — аж до бабиного літа.

Петра і Павла (12). Як на Петрів день спека, то на Різдво мороз. Якщо на Петра дощ іде один день — врожай непоганий, два — добрий, а три — багатий.

Фотія (15). Закінчували косовицю сіна і починали готуватися до жнив, тому й казали: «З сіножаті пішли пожинки». Якщо з'явилися жовті листочки на деревах — на ранню осінь і зиму.

Кирила і Афанасія (18). Якщо місяць яскравий, то на щедрий врожай.

Євдокії, Євфросинії (20). Переважно дощовий день, який започатковує негоду. Як зібрав сіно, то не страшна і Єфросина.

Прокпа (21). Традиційний початок жнив. Якщо цей день дощовий, то хліб у копах може прорости.

Прокла (25). Вважається, що в цей день бувають найрясніші роси. На Прокла все промокло.

Серпень

Мокрини (1). За цим днем прогнозували, якою буде осінь. Якщо зранку йтиме дощ, то початок осені буде дощовий; задощить опівдні — дощовою буде середина осені; якщо ж дощ піде надвечір, то буде з дощами кінець осені.

Іллі (2). Якщо цього дня хмари з'являються зрання, то наступного року вродить хліб на ранніх посівах, в обід — середніх, а ввечері — пізніх.

Анни (7). За цим днем завбачували зиму. Яка погода до обіду, така й зима до грудня, а яка по обіді, то така після грудня.

Маковія і першого Спаса (14). Це вважається перше осіннє свято, з яким пов'язують закінчення літа. З цього часу починали відлітати у вирій ранні птахи.

Спас другий (19). Прийшов Спас — пішло літо від нас. Антонівка вродила — наступного року хліб уродить.

Перша Пречиста (28). Якщо о цій порі гарна погода, то «старе» бабине літо (11—12 вересня) буде непогідним.

Третій Спас (29). Починається відліт ластівок. Відліт у цей день журавлів віщує ранню зиму.

1. Браун В. Настольная книга любителя природы. — Л.: Гидрометеиздат, 1985. — 280 с.
2. Витязь степу / Автор-укладач В. Ф. Моргун. — Полтава: Полтавський літератор, 1999. — 320 с.
3. Второв П. П., Дроздов Н. Н. Рассказы о биосфере. Пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 1976. — 126 с.
4. Гончаренко С. У. Книжка для читання з фізики. 6 клас. — К.: Рад. школа, 1981. — 240 с.
5. Грущинська І. Сторінками Червоної книги: зникаючі рослини: Довідник учня. — К.: Освіта, 2004. — 95 с.
6. Єлін Ю. Я., Оляницька Л. Г., Івченко С. І. Шкільний визначник рослин: Довідник. — К.: Рад. школа, 1988. — 368 с.
7. Ільченко В. Р., Гуз К. Ж. Довкілля-5. — К.: Торгово-видавниче бюро ВНУ, 1996. — 240 с., іл.
8. Ільченко В. Р., Гуз К. Ж. Довкілля-6: Основні системи природи. — К.: Торгово-видавниче бюро ВНУ, 1996. — 304 с., іл.
9. Колвін Л., Спієр Э. Живой мир: Энциклопедия. — М.: Росмэн, 1998. — 128 с.
10. Крейг А., Росни К. Наука: Энциклопедия. — М.: Росмэн, 1998. — 128 с.
11. Максимович М. Дні та місяці українського селянина / Пер. з рос. — К.: Обереги, 2002. — 189 с.
12. Охріменко А. М., Шухова Е. В. Хрестоматія із зоології. — К.: Рад. школа, 1978. — 160 с., іл.
13. Роцин А. Н. Сам себе синоптик. — 3-е изд., доп., перераб. — К.: Рад. школа. — 1990 с., ил.
14. Соколов Л. В. Почему перелетные птицы возвращаются домой. — М.: Наука, 1991. — 176 с.
15. Тинберген Н. Поведение животных / Пер. с англ. О. Орлова, Е. Панова. Предисл. К. Э. Фари. — М.: Мир, 1978.
16. Трайтак Д. И. Книга для чтения по ботанике: Для учащихся 5—6 кл. / Сост. Д. И. Трайтак. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1985. — 223 с., ил.
17. Труханов Г. О. Цікава орнітологія: Науково-художня книга. Для серед. шкіл. в. — К.: Веселка, 1983. — 151 с., іл.
18. Уинфри А. Т. Время по биологическим часам / Пер. с англ. / Предисл. В. И. Кринского. — М.: Мир, 1990. — 208 с.
19. Червона книга України. Вони чекають на нашу допомогу. / Упорядники: О. Ю. Шапаренко, С. О. Шапаренко. — Х.: Торсінг, 2002. — 336 с., іл.

А

Архітектура зелена 85
Атом 5, 9

Б

Біосфера 9, 123, 125
Будова системи 12, 15, 28

В

Водойма 69

Г

Ґрунт 77, 83, 96, 127

Д

Дифузія 42, 49, 50
Дихання 47
Довкілля 4, 15, 26, 38, 42, 49, 96,
114, 126

Е

Екологія, екологічний 7, 119,
120, 128
Екосистема 7, 60, 64, 71, 86, 89,
90, 126
Елемент системи 5, 10
Елемент хімічний 123, 124
Енергія 15, 21, 62, 97, 112, 120, 124
електрична 115
кінетична 16, 112
потенціальна 16, 112

З

Закономірності природи 10, 17,
114, 126, 138, 139
Зв'язки систем 12, 14

К

Клітина 23, 24

Л

Ланцюг харчовий 61, 72, 76
Ліс 64

М

Механізм простий 110, 121
Мінеральні речовини 42, 62
Молекули 5, 9, 49

О

Обмін речовин, енергії 126, 136
Орган 29
Організм 21, 28, 31

П

Подразливість 23, 24
Поле 88
Порода 63, 127
Природничо-наукова картина світу
10, 59, 93, 121, 137, 138

Р

Ріст 21
Робота 96, 108, 111
Розвиток 21
Розмноження вегетативне 52, 56
насіenne 51, 56

С

Сад 84
Сила 95, 100, 103, 106, 120, 124
Система 7, 60, 64, 71, 73, 89, 90, 126
коренева 36
органів 32
Система природна 7, 9, 18
рукотворна 7, 18, 94, 121
Сорт 63, 127
Степ 67

Ф

Фотосинтез 39

Ш

Шкідники 87, 89

<i>Вступ. Природні та штучні системи в середовищі життя людини</i>	4
§ 1. Природні та штучні системи	5
§ 2. Будова та зв'язки систем	12
§ 3. Системи в довкіллі. <i>Урок серед природи</i>	18
Тема 1. Організм як жива система	20
§ 4. Властивості організмів	21
§ 5. Будова організмів рослин і тварин	28
§ 6. Ознайомлення з будовою рослин. <i>Практична робота № 1</i>	34
§ 7. Живлення рослин і тварин	38
§ 8. Дихання рослин і тварин	47
§ 9. Розмноження рослин і тварин	51
Способи розмноження рослин. <i>Практична робота № 2</i>	55
§ 10. Пристосування організмів до умов середовища життя. <i>Урок серед природи</i>	58
Тема 2. Природні та штучні екосистеми	60
§ 11. Екосистема. Харчові ланцюги	61
§ 12. Природні екосистеми в довкіллі	64
§ 13. Штучні екосистеми	73
Складання харчового ланцюга в екосистемі акваріума. <i>Практична робота № 3</i>	76
§ 14. Ґрунт	77
§ 15. Досліджуємо склад і властивості ґрунту. <i>Практична робота № 4</i>	83
§ 16. Сад і поле	84
§ 17. Природні й штучні екосистеми в довкіллі. <i>Урок серед природи</i>	90
§ 18. Підготовка насіння до посіву. <i>Практична робота № 5</i>	92

Тема 3. Рукотворні системи		94
§ 19.	Машини і механізми в довкіллі людини	95
§ 20.	Сила. Види сил	100
§ 21.	Вимірювання сили.	
	<i>Практична робота №6</i>	104
§ 22.	Сили в живій природі	106
§ 23.	Робота. Прості механізми	108
§ 24.	Енергія. Перетворення енергії	112
§ 25.	Енергозбереження	117
§ 26.	Сили та перетворення енергії в довкіллі.	
	<i>Урок серед природи</i>	120

Тема 4. Біосфера — найбільша жива система .. 122

§ 27.	Біосфера та її межі	123
§ 28.	Людина і біосфера	126
§ 29.	Охорона природи	130
§ 30.	Вивчаємо біосферу.	
	<i>Урок серед природи</i>	135
§ 31.	Природничо-наукова картина світу	135
	<i>Словничок</i>	140
	<i>Народний прогностик</i>	145
	<i>Література для самостійної роботи</i>	156
	<i>Показчик термінів</i>	157