



О. Г. ЯРОШЕНКО, В. М. БОЙКО



ПРИРОДОЗНАВСТВО



5

О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко

ПРИРОДОЗНАВСТВО



Підручник для 5 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України*

Київ
Видавництво «Світоч»
2013

УДК 57.081.1(075.3)
ББК 20я721
Я77

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

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Експертизу здійснював Національний науково-природничий музей НАН України
Рецензент — С. Г. Погребняк, кандидат біологічних наук, старший науковий
співробітник зоомузею

Експертизу здійснював Інститут педагогіки
Національної академії педагогічних наук України
Рецензент — Т. Г. Назаренко, кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник лабораторії географічної і економічної освіти
Інституту педагогіки НАПН України

Ярошенко, О.Г.

Я77 Природознавство : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. /
О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. — К. : Видавництво «Світоч», 2013. —
240 с. : іл.

ISBN 978-966-97266-5-0.

**УДК 57.081.1(075.3)
ББК 20я721**

ISBN 978-966-97266-5-0

© О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко, 2013
© Видавництво «Світоч», 2013

Дорогі п'ятикласники!

Підручник з природознавства допоможе вам успішно здобувати нові знання, проводити наукові спостереження, здійснювати вимірювання та експериментувати. Це стане важливою сходинкою до вивчення у старших класах біології, географії, фізики, хімії.

Зверніть увагу, що кожний параграф починається з рубрики **«Вивчення параграфа допоможе вам...»**. У ній зазначено, яких умінь та знань з природознавства допоможе набути робота з текстом параграфа. Головне у змісті — правила і визначення понять — вміщено на кольорових плашках. Текст доповнено ілюстраціями, що допоможуть зрозуміти написане.

Рубрика **«Станьте дослідниками природи»** надасть можливість відчувати себе природодослідниками. У ній описано, як провести дослідження на уроці чи вдома.

Як із користю для природи використати набуті знання з природознавства, підкаже рубрика **«Будьте захисниками природи»**. Сподіваємось, багато цікавого ви дізнаєтесь із рубрики **«Скарбничка знань»**.

Навчитися обмінюватись інформацією, відстоювати свою думку вам допоможе рубрика **«Попрацюйте у групах»**. У ній вміщено міні-проекти та творчі завдання дослідницького практикуму. Виконуючи їх, використовуйте навички роботи з комп'ютером, довідковими виданнями, прагніть готувати цікаві повідомлення та презентації.

Опрацювання кожного параграфа завершуйте самоперевіркою набутих знань і умінь. Для цього в підручнику є три групи завдань. Рубрика **«Дайте відповіді на запитання»** вимагає лише усної відповіді. Завдання, що потребують заповнення таблиць, складання схем, розрахунків, вміщено в рубриці **«Виконайте в зошиті»**. Щоб виконати **«Творче завдання»**, вам необхідно виявляти винахідливість, художній хист, уміння презентувати результати своєї праці.

Бажаємо досягти великих успіхів у вивченні природознавства!

Умовні позначення

- | | | | |
|---|------------------------------|---|------------------------------|
|  | Запам'ятайте |  | Попрацюйте у групах |
|  | Станьте дослідниками природи |  | Дайте відповіді на запитання |
|  | Будьте захисниками природи |  | Виконайте в зошиті |
|  | Скарбничка знань |  | Творче завдання |



ВСТУП

1. Науки, що вивчають природу
2. Джерела знань про природу
3. Методи вивчення природи
4. Обладнання для вивчення природи
5. Видатні вчені-натуралісти



§ 1. Науки, що вивчають природу

Вивчення параграфа допоможе вам:

- називати природничі науки та їх внесок у вивчення природи;
- пояснювати значення досягнень природничих наук.

Пригадайте

з уроків літературного читання оповідання, в яких є описи природи, казки і байки про тварин, вірші про природу.

Запишіть у зошит прислів'я чи приказки про природу.



Природа навколо нас. Людина завдячує природі за необхідні їй для життя кисень і воду, їжу, матеріали для виготовлення одягу, машин і механізмів, будівництва помешкань та за багато чого іншого. Краса природи викликає замилювання в кожного з нас, надихає письменників та художників на твори мистецтва. Тіла природи стали персонажами казок, про них складено прислів'я.

Усе, що оточує людину і виникло без її втручання, називається **природою**.

Різні предмети, що є в природі, називаються тілами природи, а зміни, що з ними відбуваються — явищами.

Природничі науки. Упродовж тисячоліть людина вивчає природу. Природа дуже різноманітна, тому її досліджують не одна, а кілька наук. Наука — це інтелектуальна діяльність людини, завдяки якій вона пізнає світ, отримує нові знання. Науки, що вивчають природу, називають **природничими науками**, а сукупність знань про природу — **природознавством**.

Природничими науками є фізика, біологія, хімія, географія, астрономія, екологія. Люди, професія яких пов'язана з цими науками, — фізики, біологи, хіміки, географи, астрономи, екологи.



Фізика вивчає будову і взаємодію тіл, різноманітні явища природи. Наприклад: рух тіл, поширення світла і звуку, дію магніту. Завдяки знанням з фізики створено побутові прилади, різноманітні засоби



Гори

зв'язку, зокрема телефони та Інтернет. На підприємствах працюють механізми, розвивається машинобудування, виготовляється багато необхідних для людини предметів.

Тіла живої природи вивчає **біологія**. Біологи досліджують рослини, тварин, гриби, мікроорганізми, їх будову та поведінку. Людина вчиться в живої природи і багато в чому наслідує її. Наприклад, у будівництві використовуються панелі, що нагадують бджолині стільники, а сучасні покриття для дахів будинків майже копіюють лусочки на крилах метеликів. Снігоходи наслідують рух пінгвінів по снігу. Багато років людина мріяла піднятися в небо і літати, наче птах. Завдяки набутим знанням про природу вона змогла здійснити свою мрію. Зразком для виготовлення парашутів слугувала кульбаба, а для створення застібки «липучка» — рослина реп'ях. Та й криниця-журавель дістала таку назву не випадково (мал. 1).

Хімія — наука про речовини та перетворення одних речовин на інші. Знання хімії використовують для виготовлення ліків і косметичних засобів, виплавлення металів із руд, виробництва фарб і лаків, продуктів харчування. Різноманітні предмети, якими ви користуєтесь щодня, виготовлено із застосуванням хімічних знань.



Мал. 1. Людина вчиться у природи



Географія



Астрономія



Екологія

Географія вивчає і пояснює особливості явищ природи на Землі, окремих материках, у певній країні чи населеному пункті. Знання, здобуті цією наукою, допомогли скласти географічні карти світу та України, на них позначено гори і рівнини, водойми і корисні копалини, рослинність і тваринний світ, міста і села.

Астрономія — наука, що вивчає небесні тіла: зорі, планети, комети тощо. Астрономи досліджують будову і рух небесних тіл, їх вплив на нашу планету. Завдяки сучасним приладам та обсерваторіям ми маємо змогу завчасно дізнатися про наближення до Землі малих небесних тіл.

Екологія вивчає взаємозв'язки організмів між собою і з навколишнім середовищем. Унаслідок господарської діяльності людини в навколишнє середовище потрапляють шкідливі для живої природи речовини. Вирубуванням лісів люди позбавляють їх мешканців природного місця проживання. Чисельність птахів і звірів на нашій планеті різко зменшується. Багато шкоди завдають лісові пожежі.

Для того щоб зменшити шкідливий вплив господарської діяльності людини на живу природу, здійснюють свої дослідження екологи.

Ознайомтесь на мал. 2 з прикладами тіл, які вивчають природничі науки.



Фізика



Біологія

Мал. 2. Науки про природу

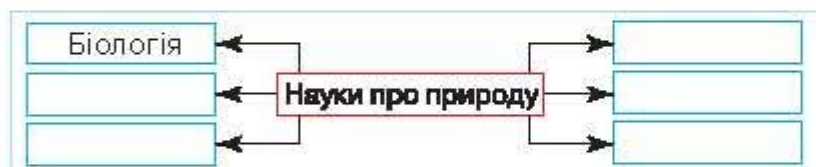
Між природничими науками існують зв'язки. Так, вивчаючи життя організмів, біологам необхідно знати, як дихають і живляться живі істоти. У цьому їм допомагають фізика і хімія. Знання про те, в яких природних умовах мешкають організми, забезпечує географія. Зрозуміти, як на організми впливають Сонце і Місяць, допомагають фізика й астрономія.



Хімія

Перевірка знань

1. Що вивчає біологія?
2. Про що ви дізнаєтесь, вивчаючи фізику і хімію?
3. Чим цікава наука географія?
4. Що досліджують учені-астрономи?
5. Які завдання вирішує екологія?
6. Заповніть у зошиті схему «Науки про природу».



7. Поміркуйте, чому природу називають геніальним конструктором і будівельником.



§ 2. Джерела знань про природу

Вивчення параграфа допоможе вам:

- ознайомитися з різноманітними довідковими виданнями з природничих наук;
- знаходити необхідну інформацію і використовувати її для виконання навчальних завдань.

Пригадайте, якими джерелами знань про природу ви користувались.

Різноманітність джерел інформації. Наполеглива праця вчених по дослідженню природи має неабиякі успіхи. Кожний учений використовує здобутки своїх попередників. Дізнатися про них



Джерела знань

Пригадайте
з уроків інформатики
прийоми роботи
з комп'ютером.

Йому допомагають різноманітні довідкові видання: енциклопедії, словники, довідники, визначники рослин, тварин, атласи тощо. Справжньою скарбницею тіл живої і неживої природи є природничі музеї.

Нині за потреби будь-хто, у тому числі ви та ваші однокласники, можете ознайомитися з науковими досягненнями. Для цього потрібно звернутися до паперових довідкових видань чи Інтернету.

На уроках природознавства в 5 класі під час власних досліджень природи вам необхідно виробити вміння працювати з різними джерелами інформації.

Як працювати з енциклопедіями та словниками.

Перш ніж здійснювати пошук інформації для виконання навчального завдання, необхідно ознайомитися із загальним змістом видання. Потрібно з'ясувати, які воно містить розділи чи теми, у якій послідовності розташовано матеріал, де шукати інформацію, що вас зацікавила.

Роботу варто супроводжувати записами головного в зошиті чи на окремих аркушах. Слід записати все, про що необхідно буде розказати (чи продемонструвати), презентуючи своє повідомлення. Між сторінками довідкового видання можна залишати паперові чи з іншого матеріалу закладки, але в жодному разі не слід робити ніяких поміток, навіть олівцем.

Звертайте увагу на природничі наукові терміни (назви наукових понять чи явищ). Бажано мати окремий зошит для їх запису і тлумачення.

Інтернет як джерело природничих знань.

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

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Ознайомлення з довідковими виданнями різних типів з природничих наук

Завдання 1. Ознайомтеся із змістом різних довідкових видань: енциклопедії, довідника, атласу. Прочитайте, хто причетний до їх створення. Знайдіть стислий опис видання, розміщений на першій сторінці.

Завдання 2. Знайдіть у цих довідкових виданнях тлумачення запропонованого вчителем терміна, відомості про тіло чи явище природи, його властивості. Запишіть знайдену інформацію в зошит та обговоріть у групі.



Довідкове видання — енциклопедія

Перевірка знань

1. Які існують джерела природничих знань?
2. Скористайтеся доступними вам довідковими виданнями та Інтернетом і доберіть інформацію про те, як різні природничі науки досліджують воду. Презентуйте її в класі.



§ 3. Методи вивчення природи

Вивчення параграфа допоможе вам:

- називати наукові методи вивчення природи і характеризувати їх;
- пригадати одиниці вимірювання довжини, маси, об'єму, часу;
- наводити приклади використання спостереження, вимірювання, експерименту.

Людина в усі часи прагнула до пізнання природи і використовувала для цього різні методи.

Метод — спосіб пізнання природи. Методами вивчення природи є спостереження, експеримент, вимірювання.

Спостереження. Дізнатися, що відбувається з тілами природи у звичних для них умовах, людині допомагають органи чуття — зір, слух, дотик, нюх. Цей простий спосіб пізнання природи називається

Пригадайте назви приладів, за допомогою яких вимірюють довжину, масу, об'єм і час.





Пригадайте, за допомогою яких органів людина розрізняє форму, розмір, колір тіл, звуки, як вона передає сигнали, орієнтується у просторі.



Органи чуття допомагають людині в пізнанні природи

спостереженням. Незважаючи на винайдення різноманітних приладів та інструментів, він не втратив свого значення і в сучасному природознавстві.

Спостереження — пізнання тіл і явищ природи у звичних для них умовах існування за допомогою органів чуття.

У початковій школі ви вели щоденник погоди: у певний час спостерігали за хмарністю неба й опадами, визначали напрямок вітру і температуру повітря. Таке регулярне спостереження за явищами природи та їх опис є прикладом використання спостереження як методу пізнання природи.

Розглянемо окремі приклади спостережень, які здійснюють учені. Географи зосереджують увагу не тільки на мінливості погодних умов, а й на змінах, що відбуваються на земній поверхні. Астрономи спостерігають за небесними тілами. Біологи досліджують тіла живої природи. Фізиків цікавить виникнення і поширення світла та звуку. Хіміки спостерігають за взаємодією речовин.

Експеримент. Часто дослідникам природи результатів спостережень виявляється недостатньо. Тоді вони використовують інші методи вивчення природи, зокрема експеримент.

Наприклад, експеримент проводять з метою пошуку найкращих умов вирощування сільськогосподарських культур. Дослідники штучно змінюють ці умови. На одних дослідних ділянках рослини висівають раніше, на інших — пізніше. Спостерігаючи за їх ростом і розвитком, роблять висновок про кращі терміни висівання. Щоб з'ясувати, як впливає світло на ріст рослин, їх висівають на ділянках з різним освітленням. По-різному зволожуючи дослідні ділянки, з'ясовують, яка кількість вологи найкраще впливає на ріст рослин.

Таким чином, за допомогою експерименту дослідники визначають найкращі умови для отримання максимального врожаю.

Експеримент — це вивчення тіл і явищ у спеціально створених умовах.

Жоден експеримент не обходиться без спостереження, до того ж експеримент можна неодноразово повторювати.

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

Виміряти — означає зіставити, порівняти з еталоном. **Еталон** — це мірило, зразок.


У табл. 1 названо еталони та одиниці вимірювання певних характеристик тіл.

Таблиця 1


Еталони та одиниці вимірювання певних характеристик

Характеристика	Еталон вимірювання	Одиниця вимірювання, її позначення
Розмір	Метр	Міліметр (мм), сантиметр (см), метр (м), кілометр (км)
Маса	Кілограм	Міліграм (мг), грам (г), кілограм (кг), центнер (ц), тонна (т)
Об'єм	Кубічний метр	Мілілітр (мл), сантиметр кубічний (см³), дециметр кубічний (дм³), або літр (л), метр кубічний (м³)
Час	Секунда	Секунда (с), хвилина (хв), година (год)
Температура	Градус	Градус (°С)

Вивчаючи природознавство, ви будете проводити спостереження за тілами природи, взаємодією речовин, виконувати експерименти.



Щоб здійснити спостереження, дослідники дотримуються певних правил:

- 
1. Визначають мету спостереження.
 2. З'ясовують умови і тривалість проведення спостереження.
 3. Продумують, чи знадобиться обладнання і яке саме.
 4. Фіксують результати спостереження, склавши опис побаченого.
 5. Роблять висновок (про що дізналися, виконуючи спостереження, які особливості природи виявили за допомогою методу спостереження).



Фотозйомка природи

Найкращим і безпечним для живої природи є спосіб фіксування у вигляді фото- і відеозйомки. Напевно, вам доводилося бачити на екрані телевізора чи комп'ютера, як «на очах» із бутона розпускається квітка. Хоча в дійсності це триває певний час. Такі зображення можливі завдяки багаторазовому фотографуванню.

Нині природодослідники використовують значно більшу кількість наукових методів, але одними з перших були спостереження, експеримент, вимірювання.

Станьте дослідниками природи



Завдання 1. Проведіть спостереження за тілами чи явищами живої природи, наприклад за домашньою твариною. Зверніть увагу на її спосіб життя (денний, нічний), харчові вподобання, тривалість сну, як поводить себе, коли зголодніла чи хоче привернути увагу, як реагує на присутність інших тварин або людей тощо.



Завдання 2. Проведіть спостереження і нескладний експеримент з тілами неживої природи.

Візьміть півсклянки води кімнатної температури і порціями (по одній чайній ложці) розчиняйте в ній цукор. Щоразу розмішуйте додану порцію для швидшого розчинення. Спостерігайте за тим, яка порція перестала повністю розчинятися, незважаючи на старанне розмішування речовин. Після цього змініть умови — нагрійте вміст посудини. Зробити це можна, поставивши її в іншу — більшого об'єму, наповнену гарячою водою. А можна перелити вміст склянки в каструлю і нагріти на плиті. Спостерігайте за розчи-

ненням цукру в змінених умовах. Зробіть висновок про те, як зміна температури вплинула на розчинення цукру у воді. Поміркуйте, де можуть знадобитися одержані результати експерименту.

Різноманітні тіла і явища природи людина вивчає з використанням наукових методів, тобто способів пізнання природи. Це спостереження, експеримент, вимірювання та інші.

Будьте захисниками природи

Збір різних колекцій (жуків, метеликів, гербарій рослин лісу тощо) можна замінити замальовуванням, фотографуванням, відеозйомкою. У ході такого дослідження не постраждає жодна жива істота. Це стане вашим важливим вчинком у справі охорони природи.



Перевірка знань

1. Про які методи дослідження ви дізналися?
2. Які методи дослідження слід використати, щоб:
 - а) з'ясувати довжину листків верби;
 - б) перевірити розчинність олії у воді?
3. Чим експеримент відрізняється від спостереження?
4. Наведіть приклади використання вченими різних методів вивчення природи.
5. У довідкових джерелах знайдіть відповідність між різними одиницями вимірювання довжини та маси. У зошиті заповніть таблицю.

Одиниці вимірювання	
довжини	маси
1 м = 100 см	1 кг = 1000 г
1 см = ... мм	1 ц = ... кг
1 км = ... м	1 т = ... кг

6. Підготуйте розповідь про те, що цікавого ви дізналися про природу під час літніх канікул. Спробуйте презентувати її у вигляді фотографій, малюнків.



§ 4. Обладнання для вивчення природи

Вивчення параграфа допоможе вам:

Розгляньте малюнок 3 і **пригадайте**, що вимірюють цими приладами. Зверніть увагу, що більшість із них мають шкалу. Її утворюють поділки (риски) і числа, що вказують одиниці вимірювання. На лінійці та рулетці це сантиметри (см) і міліметри (мм), на термометрі — градуси (°C), терезах — грами (г) чи кілограми (кг).

- ознайомитися з прикладами лабораторного обладнання, вимірювальних і збільшувальних приладів;
- з'ясувати призначення окремих видів обладнання у вивченні природознавства.

Щоб здійснювати спостереження і вимірювання, проводити експерименти, дослідники природи використовують спеціальні прилади і пристрої. Їх називають **обладнанням**. Розрізняють три групи обладнання: вимірювальні та збільшувальні прилади і лабораторне обладнання.

Вимірювальні прилади. У дослідженні природи часто проводять вимірювання лінійних розмірів тіла чи відстані між тілами, маси або об'єму, температури або часу. Для цього використовують різноманітні вимірювальні прилади (мал. 3).



Мал. 3. Вимірювальні прилади: а — лінійка; б — рулетка; в — настінний годинник; термометри для вимірювання температури тіла людини: г — електронний, г — ртутний; д — годинник пісочний; е — мірний стакан; є — терези

Щоб точно визначити розміри тіла або відстань між тілами, використовують різноманітні лінійки, метри, рулетки. Лінійкою можна виміряти тіла невеликих розмірів чи невеликі відстані між ними, тоді як рулеткою зручно вимірювати відстані в кілька метрів. Для вимірювання важливо знати ціну поділки приладу. **Ціна поділки** — це значення найменшої поділки шкали. Ціна поділки лінійок, якими ви користуєтесь, — 1 мм.

Температуру вимірюють за допомогою термометрів. Крім шкали, термометр має запаяну скляну трубку, частково наповнену підфарбованою рідиною (вуличний термометр) або ртуттю (термометр для вимірювання температури тіла людини).

Чим вища температура, тим вище піднімається рідина у трубці вуличного термометра. Зверніть увагу, що у вуличного термометра від позначки нуль вгору і вниз відходять дві однакові шкали. Це дає змогу вимірювати температуру і в холод (позначки нижче нуля), і теплої пори (позначки вище нуля). Розгляньте шкалу вуличного термометра на мал. 4. Яку температуру повітря на ній зафіксовано?



Мал. 4. Вуличний термометр

Збільшувальні прилади. Вивчати віддалені тіла природи, а також і такі, що мають дуже малі розміри, допомагають збільшувальні прилади (мал. 5). Лупи і мікроскопи збільшують зображення тіл малих розмірів. Тіла, що перебувають на великій відстані від людини, розглядають у бінокль і підзорну трубу. Зображення віддалених небесних тіл збільшують телескопи.



Мал. 5. Збільшувальні прилади: а — лупа; б — мікроскоп; в — бінокль; г — телескоп



а



б

Мал. 6. Лабораторії: а — фізична; б — хімічна

Лабораторне обладнання. Значну кількість природничо-наукових досліджень здійснюють у спеціально обладнаних приміщеннях — лабораторіях (мал. 6). Вони оснащені обладнанням, необхідним для проведення експериментів. Серед різноманітних приладів чимало таких, що використовуються й у шкільних кабінетах фізики, хімії та біології.

Ознайомитися з лабораторним обладнанням можна під час екскурсії до шкільного кабінету хімії. Розгляньте мал. 7. На ньому зображено лабораторне обладнання для проведення хімічних досліджень.

Лабораторний штатив призначений для кріплення пробірок, порцелянових чашок, у яких нагрівають речовини. На терезах зважують речовини для проведення хімічних дослідів.

Колби різної місткості наповнюють рідинами. У порцеляновій ступці з товчачиком подрібнюють речовини. Пробірки використовують для дослідження взаємодії речовин. Лабораторне обладнання дає змогу збирати нескладні прилади і виконувати досліди.



У пізнанні природи людині допомагають вимірювальні й збільшувальні прилади, лабораторне обладнання.



Пробірки

Штатив лабораторний

Колби

Порцелянова ступка з товчачиком

Терези лабораторні

Мал. 7. Лабораторне обладнання кабінету хімії

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Ознайомлення з простим обладнанням для природничо-наукових спостережень та дослідів

Завдання 1. Ознайомтеся із запропонованим учителем простим обладнанням для природничо-наукових спостережень та дослідів: лупою, термометром, лінійкою, мірним циліндром.

Завдання 2. Занотуйте в зошиті, з якою метою використовують розглянуте обладнання.



Хімічний експеримент

Скарбничка знань

У пізнанні природи людині допомагають не лише створені нею вимірювальні і збільшувальні прилади, лабораторне обладнання, а й жива природа.

Жодного разу мурахи не помилились у передбаченні, якою буде зима. Вони завчасно поглиблюють мурашник перед настанням суворої зими. І не роблять цього, якщо зима очікується без сильних морозів.

Вам відомо про руйнівну дію землетрусів і штормів. Миші відчувають наближення землетрусів за 15 днів, риби і змії — за 10, собаки і кури — за 2–3, а коти — за кілька годин.

Як тваринам вдається розпізнати наближення несприятливих умов без приладів, залишається загадкою. Щоб розгадати її, біологи і фізики об'єднали свої дослідження подібних явищ. Зусиллями вчених уже створено прилад, що попереджає про настання шторму.



Майже за добу медузи відчувають наближення шторму

Перевірка знань

1. Які прилади використовують для вимірювання довжини, відстані, пройденого шляху?
2. Які збільшувальні прилади ви знаєте?
3. Яке лабораторне обладнання використовують для нагрівання речовин, а яке — для їх подрібнення?
4. Заповніть табл. 2 (див. с. 20) у зошиті, використовуючи перелік приладів: *терези, колба, телескоп, годинник, скляна паличка, лінійка, термометр, мірний стакан, мікроскоп.*



Обладнання	Прилад	Приклад застосування
Збільшувальні прилади		
Вимірювальні прилади		
Лабораторне обладнання		



5. З'ясуйте, які вимірювальні прилади є у вас вдома. Підготуйте повідомлення про те, які вимірювання проводять члени вашої родини за їх допомогою.

§ 5. Видатні вчені-натуралісти

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте, яке значення має кисень.

- називати імена вчених-натуралістів;
- дізнатися про внесок учених-натуралістів у вивчення природи.



Джозеф Прістлі

Кого називають натуралістами. Учені — це люди, які цілеспрямовано вивчають явища навколишнього світу. Тих, які досліджують явища природи, називають **натуралістами**. У минулому, вивчаючи здебільшого рослини і тварин, натуралісти шукали відповіді на запитання про їх будову, життєдіяльність, походження, різноманітність, взаємодію між собою тощо.

Учені-натуралісти не лише спостерігають та описують природу, а й проводять експерименти. Один із таких експериментів провів у XVIII ст. англійський натураліст **Джозеф Прістлі**. У результаті цього експерименту було встановлено, що рослини виділяють кисень — «газ життя».

Дослідженням натуралістів сприяли географічні подорожі.

Не всі погляди натуралістів залишаються донині правильними. Частина з них застаріла. Але це не применшує внеску вчених-натуралістів минулого для формування сучасних природничих наук. Своїми працями вони започаткували цілеспрямоване дослідження тіл живої та неживої природи, яке привело до розвитку фізики, біології, хімії, географії, астрономії.

Неабияку увагу вчені-натуралісти минулих століть приділяли дослідженню організму людини. Всесвітньо відомий лікар *Парацельс* (1493—1541 рр.) теж був натуралістом. Він відстоював думку про те, що жива і нежива природа має однаковий склад. Це давало йому змогу успішно добирати речовини для лікування хворих.

Здобутки лікаря і натураліста Парацельса відкрили широкі горизонти для розвитку медицини. З тих пір минуло багато часу. Нині в аптеці є багато ліків, створених завдяки дослідженням учених.

Натуралісти ведуть спостереження за природою, пізнають її дослідницьким шляхом, описують побачене. Завдяки науковій діяльності вчених-натуралістів сформувалися природничі науки — астрономія, біологія, фізика, географія, хімія.

М. В. Ломоносов (1711—1765). Відомий російський природодослідник Михайло Васильович Ломоносов здійснив багато відкриттів. Зокрема, він дійшов висновку, що на Землі постійно відбуваються зміни, і вони є причиною мінливості рослин і тварин. Учений відкрив закон збереження маси речовин. М. Ломоносов деякий час навчався в Україні у Києво-Могилянській академії. Потім його разом з іншими найкращими учнями направили навчатися за кордон.



Парацельс

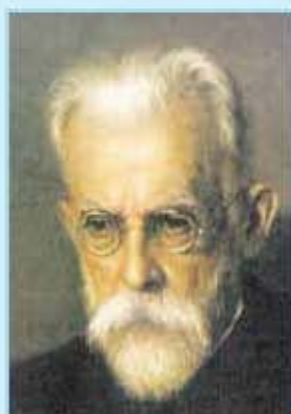


М. В. Ломоносов



Чарлз Дарвін

Чарлз Дарвін (1809—1882). Англійський учений-натураліст Чарлз Дарвін увійшов в історію природничих наук як дослідник походження видів живих організмів на Землі. Проведенню досліджень посприяло п'ятирічне навколосвітнє плавання в 1831—1836 рр. За цей час він зібрав велику кількість цінних для науки матеріалів (рештки викопних тварин, численні зразки рослин, описи спостережень за природою в різних куточках Землі). Завдяки зібраній ним колекції рослин і тварин стало відомо про поширення організмів на нашій планеті. Чарлз Дарвін зробив висновок, що вимерлі тварини й ті, які існують нині, мають спільне походження, але останні істотно змінилися. Свої погляди природодослідник виклав у книжці «Походження видів шляхом природного добору». Усі примірники книжки було розкуплено за один день, що свідчить про видатні успіхи вченого.



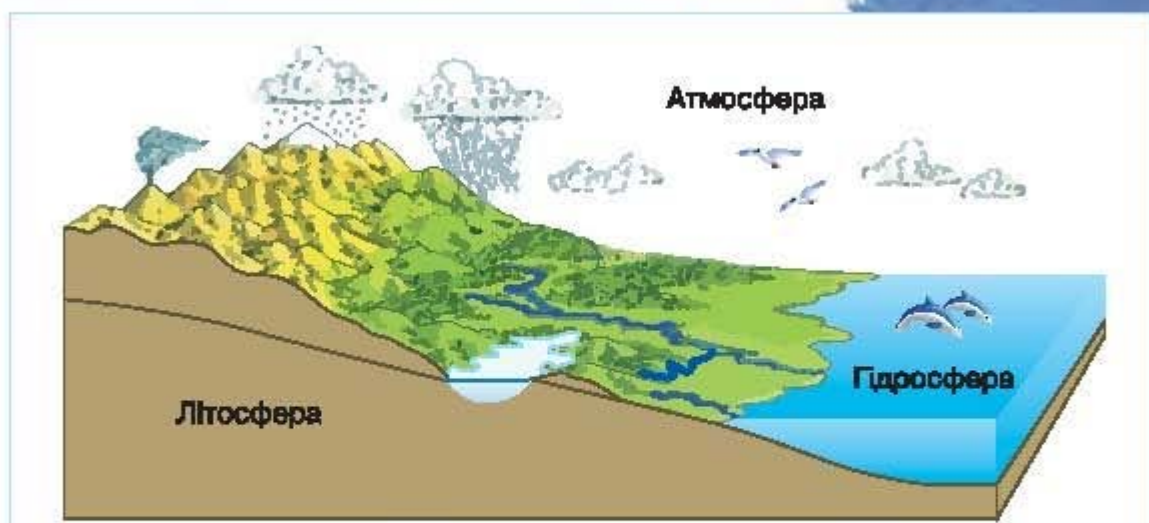
В. І. Вернадський

В. І. Вернадський (1863—1945 рр). Україна пишається своїм співвітчизником — видатним ученим світового рівня Володимиром Івановичем Вернадським. Він став організатором і першим президентом Академії наук України, започаткував створення науково-дослідних інститутів з вивчення природи. Дослідник був переконаний у тому, що живі організми відіграють головну роль у природі. Тому він створив вчення про біосферу — особливу оболонку Землі, в якій поширене життя. Свої погляди вчений виклав на сторінках книжки «Біосфера» (1926 р.). В. Вернадський був родом із запорозьких козаків, щиро вболівав за незалежність України.

Скарбничка знань



Земля — єдина з усіх відомих планет, де існує життя. Оболонка, в якій поширене життя, називається біосферою (мал. 8). Вона охоплює частину атмосфери (заввишки близько 20 км від поверхні Землі), частину літосфери — твердої оболонки (завглибшки 5 км) та всю гідросферу — водну оболонку Землі.



Мал. 8. *Складові біосфери*

Станьте дослідниками природи

Нині юними натуралістами називають учнів, які під керівництвом учителя вивчають рослини і тварин у шкільних куточках живої природи, на станціях юних натуралістів тощо. Ви також можете долучитися до одного з гуртків. Водночас можна самостійно провести нескладне дослідження (тривалістю не менше місяця) за поведінкою, живленням, способом життя домашньої тварини. Для фіксування результатів спостереження по можливості використовуйте фотографування. Доберіть із різних джерел цікаві відомості про тварину, за якою спостерігаєте. З'ясуйте, персонажами яких казок, легенд чи пісень вона є.



Перевірка знань

1. Як називають учених, які вивчають природу?
2. Назвіть відомих вам учених-натуралістів і зроблені ними наукові відкриття.
3. Які методи дослідження застосовують учені-натуралісти?
4. Користуючись різними джерелами інформації, у складі групи підготуйте міні-проект на тему «Видатні вчені-натуралісти». Поміркуйте, в якій формі його презентувати (у формі усного повідомлення, плаката, слайд-шоу). Міні-проект готуйте за планом: стисла біографія вченого, що саме він досліджував, якими методами користувався, яке значення для науки і життя людей мали його праці.



РОЗДІЛ I

ТІЛА, РЕЧОВИНИ ТА ЯВИЩА НАВКОЛО НАС



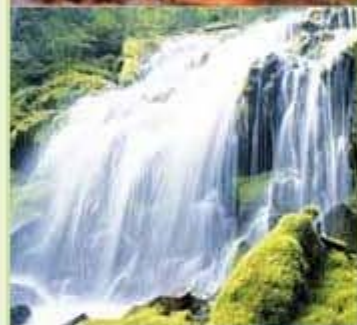
6. Характеристики тіл
7. Речовини. Фізичні властивості речовин
8. Молекули. Рух молекул
9. Атоми. Хімічні елементи
10. Різноманітність речовин
11. Чисті речовини і суміші
12. Способи розділення сумішей
13. Явища природи
14. Різноманітність фізичних явищ
15. Хімічні явища, їх ознаки
16. Горіння. Повторюваність і взаємозв'язок явищ у природі



§ 6. Характеристики тіл

Вивчення параграфа допоможе вам:

- характеризувати тіла;
- порівнювати тіла за ознаками;
- користуватися приладами для вимірювання маси і розмірів тіл.



Мал. 9. Жива й нежива природа

Природні й рукотворні тіла. Ви вже знаєте, що розрізняють природу живу й неживу. Користуючись мал. 9, назвіть тіла живої й неживої природи.

Крім природних тіл, існують ще й **штучні тіла**, створені людиною. Так, удень кімнату освітлює природне тіло Сонце, а ввечері ми користуємося рукотворними тілами — настільною лампою чи люстрою. Моря і річки — природні тіла, а басейн і ставок — штучні. Вони різняться **формою, розмірами, масою, об'ємом**.

Характеристики тіл. Зазначені характеристики дають змогу розрізнити тіла. Так, неможливо сплутати шкільний підручник і куряче яйце, тому що в них різна форма. Підручник — тіло правильної **форми**. Можна виміряти його довжину, ширину і висоту. Виміряти розміри курячого яйця складно, тому що це тіло неправильної форми.

Описуючи гори, ми зазначаємо, що ці тіла неживої природи мають великі **розміри**, чого не скажеш про колосок пшениці.

Немає потреби зважувати кавун і вишню, щоб безпомилково сказати, що кавун значно важчий. **Маса** — це ще одна характеристика тіл.

Охарактеризувати тіла можна й за **об'ємом**. Відро має значно більший об'єм, ніж чашка. Об'єм тіла прямокутної форми визначають, перемноживши значення його довжини, ширини та висоти. Щоб виміряти об'єм тіла неправильної форми, треба занурити його у воду. Об'єм тіла дорівнюватиме об'єму витісненої тілом води.

Характеристики тіл — це ознаки, за якими вони різняться одне від одного. До характеристик тіл належать *форма, розміри, маса, об'єм*. Лінійні розміри, масу та об'єм тіл вимірюють за допомогою приладів.



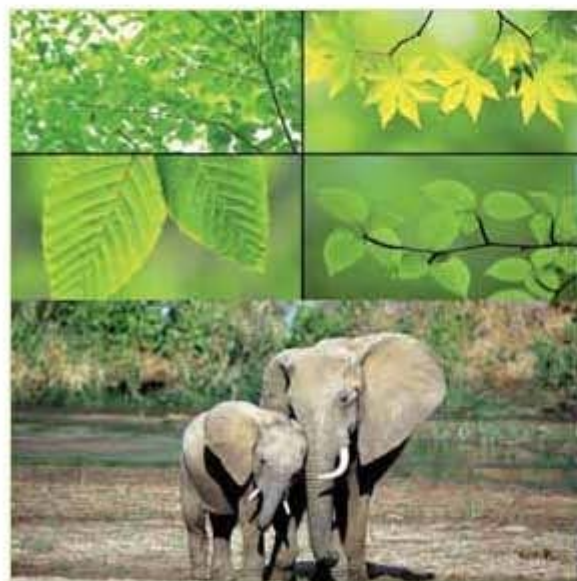
Характеризуючи тіла, звертають увагу на їх **агрегатний стан**. Розрізняють *тверде тіло, рідину, газ*. Копійка — це тверде тіло, роса — рідке, а повітря — газувате. Більшість тіл природи тверді.

Форма тіл сприймається візуально, тобто зором. Користуючись мал. 10, спробуйте порівняти тіла за формою та розмірами.

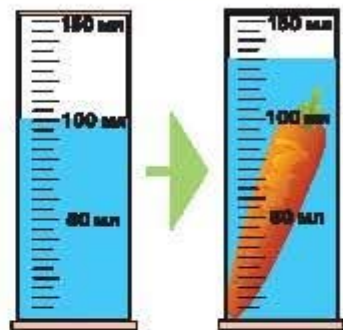
Опис тіла за планом. Користуючись характеристиками, можна описувати тіла за планом: 1) форма; 2) розміри; 3) маса; 4) об'єм. Опишемо за цим планом морквину, попередньо вимірявши її довжину (12 см) і масу (100 г). Щоб визначити об'єм, необхідно занурити морквину в мірний циліндр із водою (мал. 11, с. 28). Попередньо необхідно запам'ятати показники об'єму води на шкалі циліндра до занурення морквини, а потім — після занурення. Різниця об'ємів



Вода у твердому, рідкому і газуватому станах



Мал. 10. Тіла різних розмірів та форм



Мал. 11. Вимірювання розмірів, маси та об'єму тіла неправильної форми

і буде об'ємом морквини. У наведеному прикладі вона становить близько 30 мл.

Проведені вимірювання дають змогу так охарактеризувати морквину: тіло неправильної форми завдовжки 12 см, масою 100 г та об'ємом 30 мл.

За цими ж самими ознаками ви можете самостійно порівнювати різні природні й рукотворні тіла.



За допомогою розмірів, маси, форми та об'єму можна не лише описати тіло, а й порівняти його з іншими.

Станьте дослідниками природи



ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Вимірювання маси та розмірів різних тіл

Вам знадобляться: нова гумка прямокутної форми, сірникова коробочка, дві різні книжки, прилади для вимірювання маси і лінійних розмірів тіл.

Здійснюючи вимірювання, не забувайте визначати ціну поділки вимірювального приладу!

Завдання 1. Проведіть вимірювання маси тіл — гумки і сірникової коробочки. Порівняйте одержані результати. Яке з тіл має більшу масу?

Завдання 2. Виміряйте лінійні розміри гумки і сірникової коробочки. Самостійно доберіть прилад для вимірювання. Яке з досліджуваних тіл має більшу довжину, а яке більшу ширину?

Результати запишіть.



Перевірка знань

1. Яка відмінність природних тіл від штучних? Наведіть приклади природних і штучних тіл.
2. Назвіть відомі вам характеристики тіла.
3. Якими приладами та інструментами можна виміряти лінійні розміри і масу тіла?

4. Порівняйте за розмірами: а) зошит і двері класної кімнати; б) чайну і столову ложки.

5. Вилучіть «зайве» слово в ланцюжку: а) літак, орел, бджола; б) екран телевізора, підручник, м'яч. Поясніть свій вибір.

6. Поміркуйте, про які характеристики тіл ідеться у прислів'ях:

Горобець маленький, а серденько має.

Лажкою моря не вичерпаєш.



§ 7. Речовини. Фізичні властивості речовин

Вивчення параграфа допоможе вам:

- називати фізичні властивості газів, рідин і твердих тіл;
- порівнювати речовини за їх фізичними властивостями.

Із попереднього параграфа ви дізналися про загальні характеристики тіл — форму, розміри, масу, об'єм, агрегатний стан. А чи задумувались ви, з чого утворені тіла? Століттями людина шукала відповідь на це запитання.

Речовини. Відомо, що тіла складаються з речовин.

На мал. 12 зображено срібну, пластмасову та залізну ложки. У них приблизно однакові форма і розміри, у кожену можна набрати майже однаковий об'єм води.



Мал. 12. Срібна, пластмасова та залізна ложки



Мал. 13. Поліетиленові предмети (пакет, кришки, труба, ємність для рідини)

Назвіть кілька речовин, без яких людина не може обійтися.

Назвіть кілька різних тіл, що виготовлені з однієї речовини.

Але срібну ложку виготовили із срібла, пластмасову — з поліпропілену, залізну — із заліза.

Срібло, поліпропілен, залізо — приклади речовин. Удома і в школі ви постійно маєте справу з речовинами. Життя кожної людини неможливо уявити без таких речовин, як вода, кисень, цукор, кухонна сіль.

Розгляньте мал. 13. Зверніть увагу: тіла мають різну форму, розміри та об'єм, але всі вони виготовлені з однієї речовини — поліетилену.

Властивості речовин. Кожна речовина має свої властивості.



Властивості речовин — це ознаки, за якими розрізняють речовини або встановлюють між ними подібність.

Розрізняють **фізичні** й **хімічні** властивості речовин. До фізичних належать *колір, блиск, запах, прозорість* та деякі інші.

У цукру і солі спільним є те, що обидві речовини тверді, білого кольору і добре розчинні у воді. А відмінність полягає в їхньому *смаку*. Увага! Невідомі вам речовини в жодному разі не можна перевіряти на смак!

Блиск також належить до фізичних властивостей речовин. Він зумовлений відбиттям світлових променів від поверхні речовини. Наприклад, срібло блищить, а поліетилен — ні.

Наступною властивістю речовин є *запах*. Парфуми ми відчуваємо навіть на відстані завдяки наявності в них речовин із сильним запахом. А ось вода — без запаху і смаку.



Металева кулька

Через шар води в акваріумі легко розглядіти камінці, рослини, рибок. Це тому, що вода прозора. Через алюміній, навіть через тоненьку його плівку, нічого не побачиш, бо він непрозорий. Так, через алюмінієву обгортку шоколадної плитки не видно. *Прозорість* є однією з властивостей речовин і тіл.

Колір, блиск, запах, прозорість — **фізичні властивості речовин**.

У природі речовини трапляються в трьох станах: твердому, рідкому, газуватому. Тобто розрізняють *твердий, рідкий, газуватий агрегатні стани речовин*. Зокрема, речовину воду ви бачили в усіх трьох станах. І знаєте, що її агрегатний стан залежить від температури. За кімнатної температури у відомої вам речовини алюмінію твердий агрегатний стан, у води — рідкий, а в кисню — газуватий.

Відмінності між агрегатними станами речовин.

У газуватому стані речовина не зберігає ні форми, ні об'єму. Тому вона заповнює весь доступний їй об'єм. У рідкому стані речовина зберігає об'єм, але легко змінює форму. Наприклад, налити в мірний стакан 100 мл води набудуть форми тієї частини стакана, в якій перебуває вода (мал. 14, а). Якщо стакан нахилити, об'єм води не стане ні більшим, ні меншим. Але вона легко змінить форму (мал. 14, б). Це означає, що рідина може вільно перетікати з однієї посудини в іншу або розливатися. Таку властивість рідких речовин називають **текучістю**.

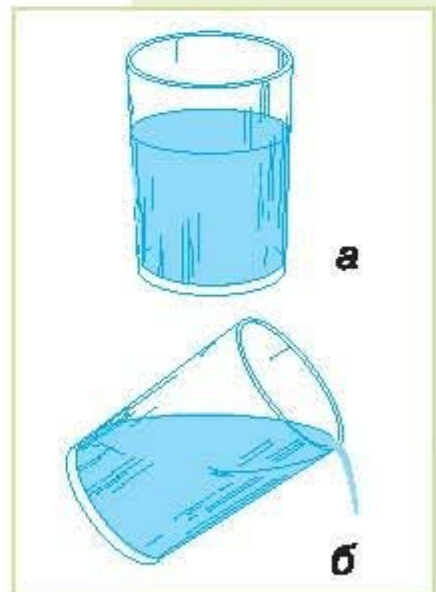
Більшість речовин перебувають у твердому агрегатному стані, тому й тіла, виготовлені з них, — тверді (мал. 15, с. 32).

Їх форму можна змінити, але для цього слід докласти зусиль. Наприклад, зігнути алюмінієвий дріт вам під силу. Надана йому форма збережеться.



Прозорість — одна з властивостей води

Пригадайте досліди з перетворення води на пару та лід.



Мал. 14. Текучість — властивість рідин



Мал. 15. Тверді тіла зберігають форму



Тверді тіла мають форму та об'єм і можуть змінювати їх під впливом зовнішньої дії. Рідини зберігають об'єм, але легко змінюють форму. Газуваті речовини не зберігають ні об'єму, ні форми.

А чи можна переводити речовину з одного агрегатного стану в інший? За різних умов для більшості речовин можна досягти кожного з трьох агрегатних станів. Для цього слід змінити звичайні для речовини умови, наприклад, нагріти чи охолодити до певної температури.

Скарбничка знань



Мідні та алюмінієві провідники

Продовжимо ознайомлення з фізичними властивостями речовин. **Електропровідність** — це здатність речовин проводити електричний струм. Виявляється, що одні речовини проводять електричний струм (залізо, алюміній, мідь, срібло), а інші, наприклад ті, з яких виготовлені гумові рукавиці, скляний і фарфоровий посуд, — ні. Тому для ліній електропередачі підходять алюмінієві дроти, а не гумові трубки. А щоб захистити себе від ураження електричним струмом, електрики працюють у гумових рукавицях.

Теплопровідність — це здатність речовин передавати тепло в навколишній простір. Узимку від дерев'яної ручки ми не відчуваємо такого холоду, як від металевої. Пояснюється це тим, що деревина має низьку теплопровідність, а метал — високу.

Станьте дослідниками природи

У різній теплопровідності різних речовин ви можете легко перекопати на простому досліді. Обережно налийте гарячої води порівну у дві однакові склянки. Одночасно помістіть у них по чайній ложці приблизно однакових розмірів, але в одну — металеву, у другу — пластмасову. Тримайте ложки за їх верхню частину лівою і правою руками. Яка рука швидше відчує тепло ложки? Як ви вважаєте, від чого це залежить?



Перевірка знань

1. У яких агрегатних станах може перебувати речовина? Наведіть приклади.
2. Назвіть відомі вам властивості газів, рідин, твердих тіл.
3. Чому через скляну шибку вулицю видно, а через дерев'яні двері — ні?
4. Які фізичні властивості кухонної солі вам відомі?
5. Заповніть табл. 3 у зошиті, добираючи до кожної речовини її властивості.




Таблиця 3

Речовини	Властивості			
	Колір	Прозорість	Блиск	Запах
Кисень				
Вода				
Алюміній				

6. Учень виконав експеримент — надув не надто сильно повітряну кульку. Після того як повітря заповнило гумову кульку, надійно зав'язав її ниткою. Помірно стиснув кульку з боків руками.

Змінила кулька форму чи ні? Чому? Збільшився чи зменшився об'єм кульки при цьому?





Спрогнозуйте, чи стануться зміни з формою й об'ємом кульки після того, як учень відлустив руки. Зберегла кулька набуті форму й об'єм чи повернулася до початкових? Свої припущення і твердження ви можете перевірити дослідним шляхом.

§ 8. Молекули. Рух молекул

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте відомі вам докази існування молекул.

- пояснювати, що таке молекули;
- з'ясувати причини відмінностей між агрегатними станами речовини;
- наводити приклади дифузії та пояснювати її причини.

Дві сходинок до пізнання природи — ознайомлення з характеристиками фізичних тіл та з фізичними властивостями речовин — ви успішно пройшли. Продовжуйте дізнаватися, з чого складаються речовини.

Молекули. Звичне для вас тіло цукор-рафінад складається з речовини сахарози. Рафінад можна подрібнити до стану цукрової пудри, але вона, як і цукор-рафінад, матиме білий колір і солодкий смак, добре розчинятиметься у воді. Як і цукор-рафінад, цукрова пудра складається із сахарози.

А що змінюється, коли цукор-рафінад розчиняється у воді? На перший погляд, він зникає. Та, скуштувавши утворений розчин, ви відчуєте солодкий смак сахарози. Отже, сахароза нікуди не зникла. Просто завдяки розчиненню вдалося подрібнити сахарозу на невидимі частинки, що зберігають її властивості, зокрема солодкий смак. Учені назвали ці невидимі через свої надзвичайно малі розміри частинки речовини молекулами.



Молекула — це найменша частинка речовини, що визначає її властивості.

Уявити розміри молекули вам допоможе таке порівняння: молекула у стільки разів менша за яблуко, у скільки наша планета Земля більша за нього.

Багато речовин складаються з молекул. Це такі відомі вам речовини, як вода, кисень, олія, лимонна кислота, вуглекислий газ тощо.

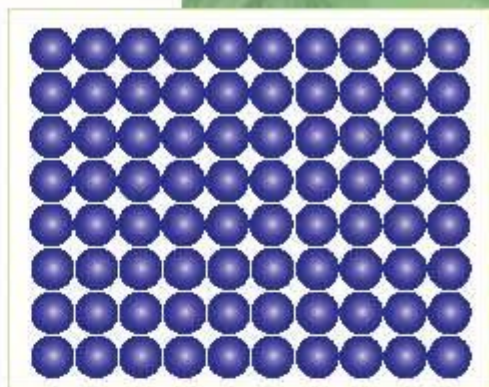
Молекули однієї речовини однакові за розмірами, складом і властивостями. Як би близько молекули не розташовувалися, між ними завжди залишаються проміжки.

Причини відмінності між агрегатними станами речовини.

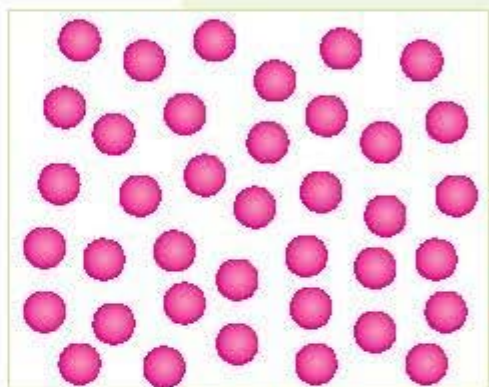
Молекули весь час перебувають у русі, діють одна на одну, притягуються і відштовхуються одна від одної. У твердих речовинах рух молекул незначний. Це пояснюється дуже малими відстанями між молекулами і сильним їх притяганням одна до одної (мал. 16, а).

У рідких речовинах відстані між молекулами в десятки разів більші за відстані у твердих речовинах, а притягання менше (мал. 16, б). Це дозволяє молекулам вільно переміщуватись одна відносно одної. Такі речовини легко перелити з однієї посудини в іншу.

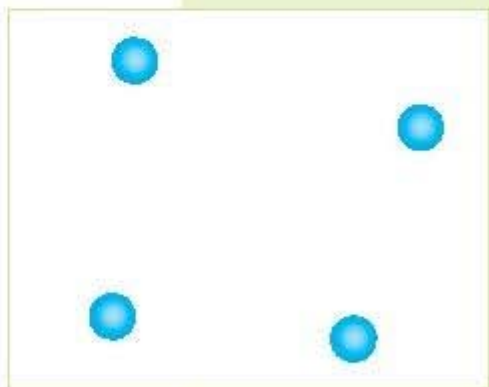
У газуватих речовинах молекули розташовані на відстанях, що в тисячі разів більші, ніж у рідинах (мал. 16, в). На таких відстанях притягання дуже слабке. Тому ніщо не заважає їм швидко рухатися, вони легко переміщуються на значні відстані.



а



б

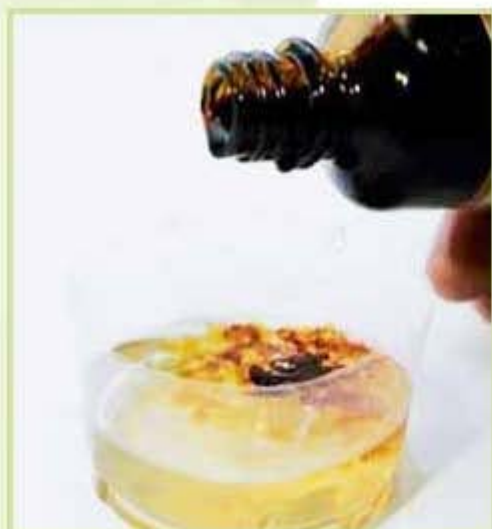


в

Мал. 16. Відстані між молекулами:
а — у твердих; б — у рідких;
в — у газуватих речовинах

Дифузія. Про те, що молекули реально існують і рухаються, свідчить явище дифузії.

Дифузія — взаємне поширення частинок однієї речовини між частинками іншої.



Мал. 17.

Дифузія молекул йоду у безбарвній прозорій воді



Виконаємо дослід (мал. 17). Заповнимо хімічний стакан наполовину водою і додамо одну-дві краплі йодної настоянки. (Йодну настоянку, що має коричневий колір, готують із твердої речовини — йоду, води та спирту і використовують для дезинфекції ран.) Спостереженням виявимо, що поступово вода набуває коричневого забарвлення, хоча стакан стоїть нерухомо і його вміст не перемішують. Тоді чому рідина у стакані зафарбувалася? Пояснюється це поширенням молекул йоду між молекулами води.

Явище дифузії доводить, що молекули рухаються. Ще швидше дифузія відбувається в газах. Варто розпилити освіжувач повітря в одному кутку кімнати, як запах поширюється по всій кімнаті. Найповільніше дифузія відбувається у твердих речовинах.

На дифузію впливає температура. Чим вища температура, тим швидше відбувається дифузія.

Скарбничка знань



Одним із методів вивчення природи є **моделювання**. Він полягає у створенні моделей та проведенні з ними експерименту.

Модель — штучне тіло, створене з метою дослідження властивостей певного тіла або явища. Так, глобус — модель нашої планети. Часто моделями виступають зменшені копії різних фізичних тіл живої і неживої природи. До моделей належать іграшкові машинка і літак, ракета і лялька.

Необхідність у моделюванні також зумовлюється тим, що багато тіл і явищ неможливо безпосередньо спостерігати. Тоді їх замінюють моделями.

Станьте дослідниками природи

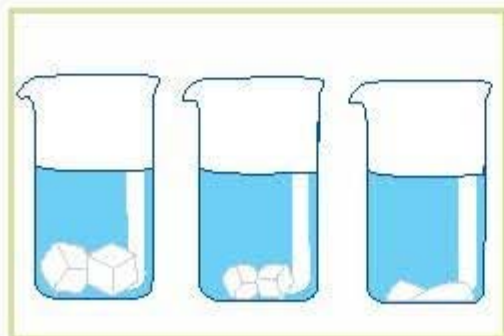
Бачити дифузію речовин, які не відрізняються одна від одної за кольором, неможливо. Але її можна змоделювати.

Візьміть півсклянки квасолі білого кольору і півсклянки цукру-піску. Квасолини і крупинки цукру умовно будемо вважати молекулами двох різних речовин. Цукор всипайте у склянку з квасолею і помішуйте. Незважаючи на те, що було взято по півсклянки квасолі й цукру, їх суміш не займе повну склянку. Це тому, що цукор-пісок заповнить проміжки між квасолинами. Тепер його крупинки присутні в усьому об'ємі склянки з квасолею. Подібно до цього під час дифузії частинки однієї речовини заповнюють проміжки між частинками іншої речовини.



Перевірка знань

1. Як називаються найменші частинки речовини, що визначають її властивості?
2. Наведіть приклади речовин, що складаються з молекул.
3. Чим пояснюється різний агрегатний стан речовин?
4. Яке явище називають дифузією? Наведіть приклади.
5. Проведіть спостереження за змішуванням чаю і молока. Опишіть явище, що відбувається.
6. На малюнку зображено три хімічні стакани. В них поклали по 2 шматочки цукру-рафінаду і налили однаковий об'єм води, але різної температури. У якому стакані температура була найвища, а в якому — найнижча? Поясніть, що із зображеного на малюнку допомогло вам із відповіддю.



§ 9. Атоми. Хімічні елементи

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте назви кількох хімічних елементів.

- розрізняти поняття молекула й атом;
- збагатити свою природничо-наукову лексику поняттям про хімічний елемент;
- називати хімічні елементи, найпоширеніші у природі.

Не дивлячись на малі розміри, молекули складаються з ще менших частинок — атомів.

Атоми. Здогадку про існування атомів висловлювали стародавні мислителі понад 2000 років тому. І лише у XVIII ст. вчені довели їх існування. Нині відомо 118 видів атомів. Атоми одного виду мають однакову будову, незважаючи на те, до складу якої речовини вони входять. Є види атомів, які присутні у складі мільйонів речовин!

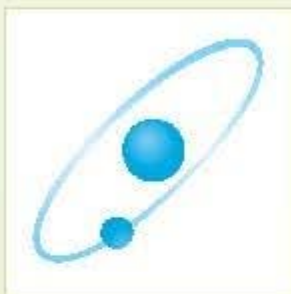
Атоми — частинки, що входять до складу молекул.

Хімічні елементи. У кожного виду атомів свої, властиві лише йому будова і властивості. Тому атоми одного виду назвали хімічним елементом. Скільки існує видів атомів, стільки ж є хімічних елементів. Усі види атомів, що є у природі, вже відомі. Але вчені за допомогою найсучаснішого обладнання продовжують відкривати нові види атомів, які у природі відсутні.

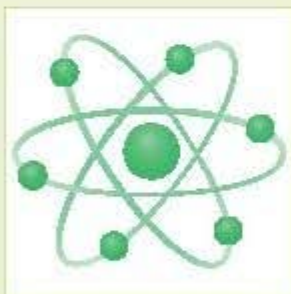
Після відкриття хімічних елементів постала необхідність у їх позначенні. Кожному елементу надано його позначення і назву.

Хімічний символ — це позначення на письмі хімічного елемента.

З цією інформацією ви можете ознайомитися за табл. 4, у якій записано назви, символи та вимову найпоширеніших у живій і неживій природі хімічних елементів.



Атом Гідрогену



Атом Карбону



Приклади хімічних елементів

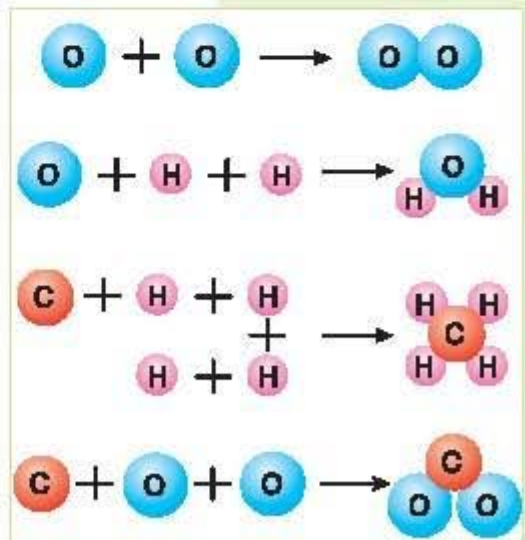
Назва хімічного елемента	Хімічний символ	Вимова хімічного символу
Алюміній	Al	алюміній
Гідроген	H	аш
Карбон	C	це
Нітроген	N	ен
Оксиген	O	о
Силіцій	Si	силіцій
Ферум	Fe	ферум

Немає потреби запам'ятовувати всі наведені в таблиці хімічні елементи та їх символи. Достатньо називати приклади кількох із них, а таблицею користуватися як довідковою.

Атоми — будівний матеріал молекул. Атоми одного виду можуть сполучатися між собою або з іншими атомами й утворювати молекули.

Одні й ті самі атоми в різному поєднанні утворюють молекули різних речовин. У природі речовин, молекули яких містять атоми Карбону та Гідрогену, найбільше. У живій природі досить поширеними хімічними елементами є також Оксиген та Нітроген. Нежива природа містить найбільше атомів Оксигену, Силіцію, Алюмінію та Феруму.

Атоми не можна побачити навіть під мікроскопом. Утворення молекул з атомів можна змодельовати за допомогою різнокольорових кульок. На мал. 18 змодельовано утворення молекул кисню, води, метану (основної речовини природного газу) та вуглекислого газу. Ми бачимо, що



Мал. 18. Моделювання молекул

молекула кисню утворюється з двох атомів Оксигену. Молекула води містить два атоми Гідрогену та один атом Оксигену. У молекули метану — один атом Карбону і чотири атоми Гідрогену. До складу молекули вуглекислого газу увійшли один атом Карбону і два атоми Оксигену.

Учені всього світу розуміють один одного завдяки тому, що домовилися про письмове позначення складу речовин. Змодельовані на мал. 18 молекули речовин записують і читають так: кисень — O_2 (о-два), вода — H_2O (аш-два-о), метан — CH_4 (це-аш-чотири), вуглекислий газ — CO_2 (це-о-два). У цих записах цифри після символу хімічного елемента вказують, скільки його атомів входить до складу молекули.

Скарбничка знань



Найменшими частинками деяких речовин є атоми, а не молекули. Наприклад, графіт, з якого виготовляють стержні простих олівців, складається з атомів Карбону.

Існують речовини, у складі яких немає ні атомів, ні молекул. Про їх склад ви дізнаєтесь на уроках хімії. Зараз обмежимося прикладом лише однієї з таких речовин — кухонної солі. Найменші частинки цієї речовини — йони.

Станьте дослідниками природи



Використовуючи довідкові видання та Інтернет, дізнайтеся, з атомів яких хімічних елементів утворена молекула оцтової кислоти та скільки атомів кожного елемента входить до її складу. Доберіть ще дві речовини, молекули яких складаються з таких самих атомів, але містять різну їх кількість.

Перевірка знань



1. Із чого складаються молекули?
2. Як називають атоми одного виду?
3. Наведіть приклади назв і символів хімічних елементів.
4. З якими новими речовинами ви ознайомились?

5. На малюнку представлено поширення хімічних елементів у природі за масою. З'ясуйте, який елемент найбільш поширений. Запишіть назви і символи хімічних елементів, розташувавши в порядку зменшення їх поширеності.



6. У складі малих груп обговоріть питання, чому з порівняно невеликої кількості видів атомів утворилися й існують понад 10 мільйонів речовин.



§ 10. Різноманітність речовин

Вивчення параграфа допоможе вам:

- зрозуміти причини різноманітності речовин;
- пояснювати відмінності складних речовин від простих;
- наводити приклади неорганічних і органічних речовин.

Причини великої різноманітності речовин. Завдяки існуванню понад 100 видів атомів та їх здатності сполучатися між собою у різній кількості і послідовності утворилися мільйони речовин. Серед них є речовини природного походження. Це вода, кисень, олія, крохмаль, сахароза та багато-багато інших.

Завдяки досягненням хімії стало можливим створення нових речовин навіть із наперед визначеними властивостями. Такі речовини вам теж відомі. Це поліетилен, переважна більшість ліків, штучний каучук — основна речовина у складі гуми, з якої виготовляють велосипедні та автомобільні шини. Оскільки речовин дуже багато, виникла потреба якимось чином розподілити їх на окремі групи.

Пригадайте відомі вам приклади неорганічних та органічних речовин.



З цукрового буряка добувають сахарозу (цукор)



Залізо й алюміній — прості речовини



Речовини поділяють на дві групи — **прості** і **складні**.

Прості речовини. Існують речовини, в утворенні яких беруть участь атоми лише одного виду, тобто одного хімічного елемента. Skorистаємося довідковою табл. 4 (див. с. 39) і розглянемо приклади. Із атомів наведеного в ній хімічного елемента Алюмінію утворена проста речовина алюміній. У складі цієї речовини є атоми лише Алюмінію. Як і алюміній, проста речовина залізо утворена лише з атомів одного хімічного елемента — Феруму. Зверніть увагу, що назви речовин прийнято писати з малої літери, а хімічних елементів — з великої.

Речовини, що утворені атомами лише одного хімічного елемента, називаються **простими**.

До простих речовин належить і кисень. Проте від алюмінію та заліза ця проста речовина відрізняється тим, що атоми Оксигену, з яких вона утворена, сполучені по два в одній молекулі. Основною речовиною у складі Сонця є водень. Це проста речовина, молекули якої складаються з двох атомів Гідрогену.



До складу простих речовин входять або атоми, або молекули. Молекули простих речовин утворені з двох чи більше атомів одного хімічного елемента.



Вода і глюкоза — складні речовини

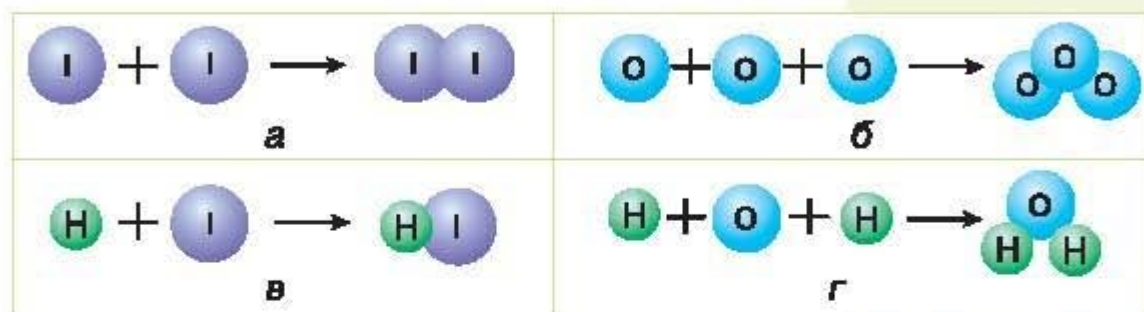
Складні речовини. Простих речовин існує кілька сотень, тоді як складних — мільйони. Вони складаються з атомів різних елементів. І справді, молекула складної речовини води містить атоми Гідрогену та Оксигену. Метан утворений атомами Гідрогену та Карбону. Зверніть увагу, молекули обох речовин містять атоми Гідрогену. У молекулі води є один атом Оксигену, натомість у молекулі метану — один атом Карбону.

Така невелика відмінність складу молекул і такі великі відмінності у властивостях! Метан — легко-

займиста вогнебезпечна речовина, вода не горить і використовується при гасінні пожеж.

Складними називають речовини, які утворені атомами різних хімічних елементів.

Розгляньте мал. 19. У яких випадках зображено утворення простих, а в яких — складних речовин?



Мал. 19. Моделі утворення молекул простих і складних речовин:
а — йод; б — озон; в — гідроген йодид; г — вода

Наступним поділом речовин на групи є поділ на **органічні** й **неорганічні** речовини.

Органічні речовини. Назва цієї групи речовин походить від слова *організм* і стосується складних речовин, що вперше були одержані з організмів. На сьогодні відомо понад 10 млн органічних речовин, і далеко не всі вони природного походження. Прикладами органічних речовин є білки, жири, вуглеводи, на які багаті продукти харчування (мал. 20).



Мал. 20. Продукти харчування, багаті на органічні речовини:
а — білки; б — жири; в — вуглеводи

Чимало органічних речовин створила людина в лабораторіях. Але сама назва «органічні речовини» збереглася. Відтепер вона поширюється майже на всі складні речовини, що містять атоми Карбону.



Органічні речовини — це складні речовини, молекули яких містять атоми Карбону.

Неорганічні речовини. Решта складних речовин, що не відносяться до органічних, називаються неорганічними речовинами. Всі прості речовини належать до неорганічних. Неорганічними речовинами є вуглекислий газ, питна сода та деякі інші.

У тілах неживої природи переважають неорганічні речовини, у тілах живої природи більшість речовин — органічні. Намал. 21 зображено тіла неживої природи та рукотворні тіла. Вони утворені або



а

б

в

г



г

д

е

є

Мал. 21: а — пам'ятник гранітний;
б — мрамурові вази; в — хмари; г — цегляна кладка; г — пачка масла;
д — пляшка олії; е — шина автомобільна;
є — упаковка пігулок

з неорганічних речовин (мал. 21, а-г), або виготовлені з органічних речовин природного походження чи штучно створених людиною (мал. 21, г-е).

Скарбничка знань

Одна молекула сахарози складається з 12 атомів Карбону, 22 атомів Гідрогену, 11 атомів Оксигену. Склад її молекули позначають записом $C_{12}H_{22}O_{11}$. Під час пригорання (обвуглювання) сахароза чорніє. Це відбувається тому, що молекула сахарози розкладається на просту речовину вуглець (має чорний колір) і складну речовину воду.



Будьте захисниками природи

З органічних речовин (поліетилен) виготовляють різноманітні пакувальні матеріали, наприклад пляшки для газованої води, пакети, а також одноразовий посуд. Вони міцні, легкі, але не піддаються руйнуванню в природі, а тому забруднюють довкілля. Особливо шкідливим є спалювання цих виробів, тому що під час їх горіння утворюються отруйні речовини.

Захистіть природу від таких забруднень — не спалюйте вироби з пластмаси, збирайте їх у спеціально відведених місцях. Радьте своїм рідним і знайомим використовувати біопакети, біопосуд, які з часом розкладаються, не завдаючи шкоди природі.



Сміття має будинок

Перевірка знань

1. Які речовини називають простими, а які — складними? Наведіть приклади цих речовин.
2. Чим відрізняється молекула простої речовини кисню від молекули води?
3. Які речовини прийнято називати органічними? Яких речовин — органічних чи неорганічних — у природі більше?
4. Запишіть у зошит назви тіл, зображених на мал. 21. Назвіть відомі вам органічні і неорганічні речовини, що входять до їх складу.



§ 11. Чисті речовини і суміші

Вивчення параграфу допоможе вам:

- розрізняти чисту речовину і суміш, наводити їх приклади;
- пояснювати відмінність чистих речовин від сумішей.



Кожна речовина складається з властивих їй частинок. Так, вода складається з молекул води, в якій два атоми Гідрогену сполучені з одним атомом Оксигену. Молекули води відрізняються складом, формою, розмірами, властивостями від молекул інших речовин. Якщо в посудині містяться лише молекули води і відсутні частинки інших речовин, то така вода вважається чистою речовиною.

Чисті речовини. Чисті речовини характеризуються постійними фізичними властивостями. Зокрема, тільки чиста вода кипить при температурі $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ і замерзає при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Якщо в ній буде розчинена сіль, то температура кипіння перевищить $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура замерзання знизиться. Тому під час ожеледиці тротуари посипають кухонною сіллю.

Склад чистої речовини постійний, не залежить від того, як її добували та де вона перебуває у природі.



Чистими речовинами називають речовини, що складаються з частинок однієї речовини і характеризуються постійними властивостями.

Ознайомтеся з прикладами чистих речовин за мал. 22.



а

б

в

Мал. 22. Чисті речовини: а — самородне золото; б — газувата речовина хлор у запаяній скляній ампулі; в — вода у склянці

Купуючи в магазині сіль, цукор, крохмаль, ми розраховуємо на те, що маємо справу з чистими речовинами. Але і в цих продуктах харчування є незначні домішки інших речовин. Як ви зрозуміли, у природі та побуті речовини в чистому вигляді практично не трапляються.

Суміші. У природі, техніці, побуті переважають **суміші** — поєднання двох чи більше речовин. Природними сумішами є повітря, природний газ, нафта, молоко, морська вода, граніт, гірські породи, фруктові соки. За мал. 23 з'ясуйте, в яких агрегатних станах можуть перебувати суміші.

До відомих вам сумішей, які створює і використовує людина, належать: будівельні суміші, бензин, фарби, пральні порошки, зубні пастки, кетчупи, майонези, різноманітні страви тощо.

Поміркуйте, чи можна солодкий чай віднести до чистих речовин.



Йогурт — приклад суміші, виготовленої людиною



Мал. 23. Природні суміші: а — нафта; б — молоко; в — морська вода; г — граніт; г — гірські породи; д — фруктові соки

Суміш — це дві і більше речовин, змішані між собою. Існують тверді, рідкі, газуваті суміші.



Мал. 24.
Утворення суміші
лимонної кислоти і води

На мал. 24 показано, що з лимонної кислоти і води виготовили суміш. Молекули цих речовин змішані в одній посудині.

Ви теж у змозі виготовити різні суміші, наприклад чай, мильний розчин, компот, тісто — суміш із борошна, соди і води.

Окремі речовини у складі суміші прийнято називати **компонентами**. Компоненти природної суміші граніту побачити легко. В іншій природній суміші — молоці — компонентів не видно, хоча до її складу входить багато речовин і серед них — вода, жири, білки. Ці компоненти допомагає розпізнати

мікроскоп. А ось розгледіти компоненти такої природної суміші, як морська вода, не вдається навіть під мікроскопом.

Суміші бувають природними і виготовленими людиною. Для приготування однієї суміші необхідно мати дві і більше речовин.



Розділення суміші під час виготовлення сиру

Суміш води і цукру може залишатись без змін довго. Природна суміш молоко через кілька днів перебування в теплому місці почне розділятися на компоненти. У верхньому шарі збирається жир, під ним стають видимими згущення білкових молекул і рідина. Щоб виділити окремо сметану, масло і сир, суміш треба розділити.

Розділити суміш — означає виділити окремо її компоненти.

Для виконання окремих дослідів потрібні чисті речовини. Тому використовують різні способи по-

збавлення однієї речовини від присутності в ній часточок іншої. Про способи розділення сумішей ви дізнаєтесь у наступному параграфі.

Скарбничка знань

Розміри компонентів суміші є характеристикою, за якою суміші поділяють на однорідні та неоднорідні. До однорідних сумішей належать суміші, в яких навіть у мікроскоп не вдається розгледіти окремі компоненти. До неоднорідних сумішей належать ті, компоненти яких можна бачити неозброєним оком.

У складі суміші компоненти не втрачають основних властивостей. Так, у суміші з водою цукор зберігає солодкий смак. Пісок залишається жовтим на березі річки та у воді.



Будьте захисниками природи

Для миття автомобілів використовують суміш спеціальних мийних засобів і води. Трапляється, що під час миття автомобіля в домашніх умовах дорослі не стежать, куди стікає ця шкідлива для живої природи суміш. Радьте дорослим мити автомобіль подалі від висаджених дерев та кущів, під час приготування суміші не зловживати мийним засобом. Пам'ятайте! Розбавляючи суміш водою вдвічі, небезпечну її дію зменшують у 6–8 разів.



Перевірка знань

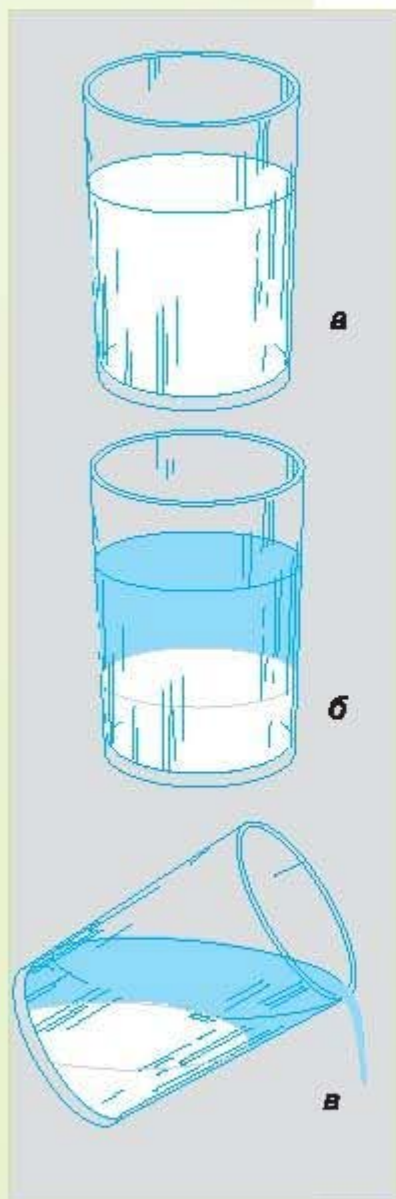
1. Чи можна молоко вважати чистою речовиною? Чому?
2. Які компоненти повітря вам відомі?
3. Чим суміш відрізняється від чистої речовини?
4. Запишіть у зошит по 2–3 приклади відомих вам твердих, рідких і газуватих сумішей.
5. Знайдіть зайве слово у ланцюжку: а) вода — сахароза — компот; б) молоко — газувана вода — кисень. Поясніть свій вибір.
6. У малих групах виконайте проект «Речовини та суміші, які людина використовує у повсякденному житті». Укажіть, які з них і з якою метою використовуєте ви і ваші рідні. Про одну з речовин чи сумішей підготуйте розповідь. Намагайтеся презентувати результати виконання проекту цікаво і яскраво.



§ 12. Способи розділення сумішей

Вивчення параграфа допоможе вам:

- називати способи розділення сумішей;
- розділяти суміші фільтруванням.



Мал. 25. Розділення суміші твердої речовини і води відстоюванням

Суміші можна розділяти різними способами, серед яких найпоширенішими є відстоювання, фільтрування, випарювання.

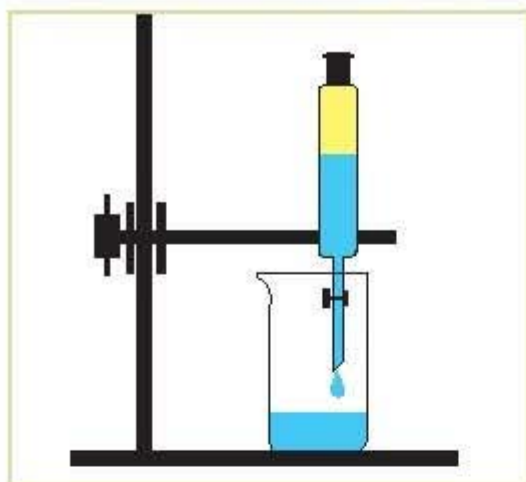
Відстоювання. Відстоюванням розділяють суміші, компоненти яких легко відділяються один від одного, наприклад суміші крохмалю і води (мал. 25, а).

Невдовзі після приготування суміші ми бачимо, як крохмаль осідає на дно (мал. 25, б), оскільки він нерозчинний і важчий за воду. Шар води розташовується над крохмалем. На мал. 25, в показано, як обережним зливанням води цю суміш розділяють.

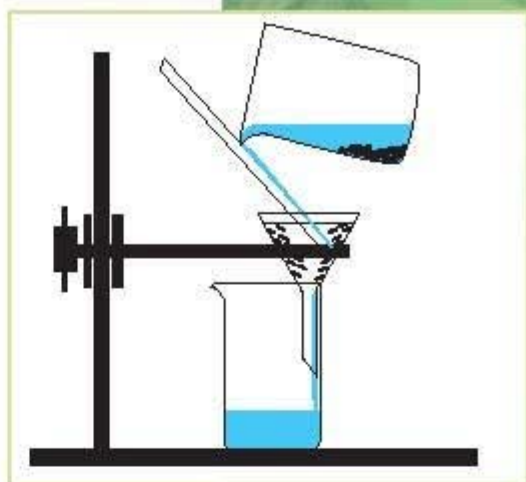
Слід зазначити, що повного розділення компонентів суміші відстоюванням досягти не вдається. Частина води залишається з крохмалем, а частина крохмалю разом із водою відділяється від суміші.

Проведемо розділення суміші олії та води (мал. 26). Для повноти розділення використаємо лабораторне обладнання, що має назву ділильна лійка. Як і в першому випадку, ці речовини не розчиняються одна в одній, але олія легша за воду.

Суміш помістимо в ділильну лійку. Невдовзі шар олії розташується зверху над водою. Чітко видно лінію розділу двох рідких речовин. Поворотом краника відкривають у лійці отвір, через який у стакан виливається вода. Після виливання води кран закривають, і олія залишається в лійці. Через верхній отвір лійки її зливають в окрему посудину.



Мал. 26. Розділення суміші відстоюванням



Мал. 27. Розділення суміші фільтруванням

Відстоювання — один із способів розділення сумішей. Компоненти суміші внаслідок відстоювання розшаровуються, тому їх легко розділяти.



Фільтрування. Розділення суміші рідини і нерозчинної в ній твердої речовини більш повно можна здійснити способом фільтрування.

Для проведення фільтрування потрібне додаткове обладнання — звичайна лійка, фільтр, скляна паличка. **Фільтри** — це нещільні пористі матеріали, через які просочується рідина, але не проникають частинки твердого компонента суміші. Такими властивостями наділені папір, тканина, шар піску, вата.



Фільтрувальний папір

Фільтрування — це спосіб розділення суміші шляхом пропускання її через фільтри, що здатні затримувати частинки одного з її компонентів.



На мал. 27 показано, як проводять розділення суміші залізних ошурків і води фільтруванням. Суміш води й ошурків обережно по скляній паличці, приставленій збоку лійки, як зображено на малюнку, виливають на фільтр. Вода швидко проникає через наявні у фільтрі пори і стікає в посудину-приймач. Можна спостерігати, як у посудину-приймач надхо-



Виділені із суміші залізні ошурки

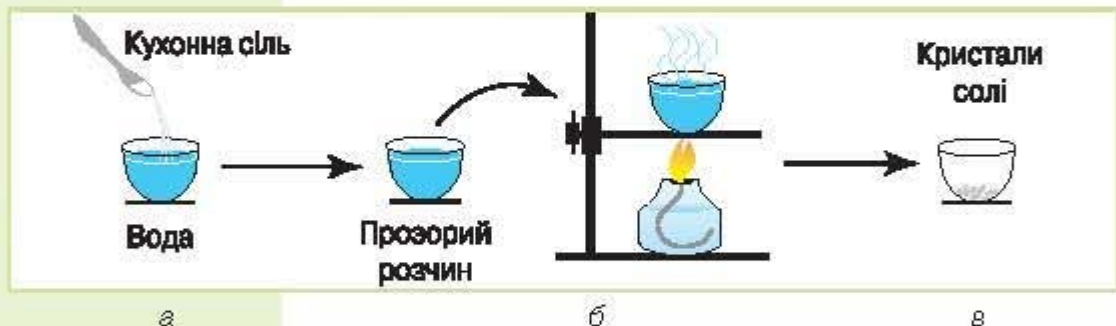
дить прозора чиста вода. Розміри залізних ошурків більші за пори фільтра, а тому осідають на ньому.

Як і в попередніх двох дослідах, суміші вдалося розділити завдяки тому, що один компонент суміші не розчинявся в іншому.

Випарювання. У природі і побуті досить багато сумішей, частинки речовин у яких настільки перемішані і малі за розмірами, що ні відстоюванням, ні фільтруванням їх не розділити. Наприклад, суміш води і кухонної солі проходить через фільтр повністю, жоден з її компонентів не залишається на фільтрі. Яким чином розділити цю суміш? У таких випадках використовують інший спосіб — випарювання.



Випарювання — це видалення при нагріванні рідкого компонента суміші.



Мал. 28. Розділення суміші випарюванням

На мал. 28, а показано приготування суміші кухонної солі і води та подальше її розділення за допомогою випарювання.

Під час випарювання вода випаровується і перетворюється на водяну пару (мал. 28, б). На дні посудини, в якій здійснювали випарювання, залишається тверда речовина (мал. 28, в).

Скарбничка знань



Крім розглянутих, існують інші способи розділення сумішей. Так, можна скористатися властивістю речовин притягуватися до магніту. Цей спосіб розділення сумішей можна

використати, якщо одна з речовин реагує на дію магніту, а інша — ні.

Намагнічування властиве залізу і відсутнє в сірки. Варто до суміші цих речовин піднести магніт (це можна зробити через тонкий лист паперу), і суміш розділиться, залізні ошурки притягнуться до магніту, його буде легко потім очистити від них.

Використовуючи великі магніти на заводах з переробки металів, відділяють залізний лом від інших металів.



Магніт притягує залізні ошурки

Перевірка знань

1. Які ви знаєте способи розділення сумішей?
2. Яку суміш можна розділити випарюванням:
 - а) піску і залізних ошурків,
 - б) води і питної соди?
3. Яку суміш можна розділити відстоюванням:
 - а) бензину і води, б) цукру і води?
4. Розробіть і обговоріть у групах план розділення суміші води, піску і кухонної солі. Продумайте, яким обладнанням слід скористатися, щоб ваш план реалізувати.



Станьте дослідниками природи

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Розділення сумішей фільтруванням

Вам знадобляться: лійка, паперовий фільтр, мірна посудина, хімічні стакани, ложечка для твердих сипучих речовин, скляна паличка, вода, пісок.

На цьому занятті ви навчитесь: виготовляти та розділяти суміші речовин фільтруванням.

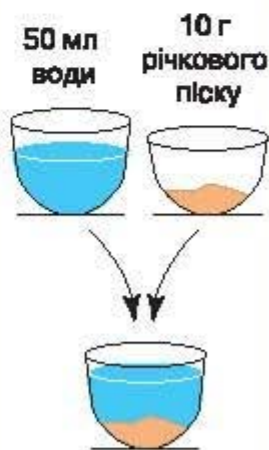
Завдання 1. Приготуйте суміш із 50 мл води і 10 г річкового піску.

Завдання 2. Змонтуйте прилад, як показано на мал. 27 (див. с. 51), переконайтеся, що фільтр не виходить за межі лійки.

Завдання 3. Забезпечте щільне прилипання фільтра до лійки, для цього злегка змочіть краї фільтра водою.

Завдання 4. Проведіть фільтрування суміші так, як описано у параграфі.

Які властивості компонентів суміші дозволили застосувати фільтрування для їх розділення? Чи можна було скористатися іншим способом? Яких практичних умінь ви набули?



§ 13. Явища природи

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте,
що називають
природою.

- наводити приклади природних явищ (біологічних, фізичних, хімічних);
- розрізняти фізичні, хімічні та біологічні явища;
- описувати явища природи за поданим планом.



Явища природи

Як вам відомо, **явища** — це зміни, що відбуваються з тілами природи. У природі відбуваються різноманітні явища. Світить Сонце, стелиться туман, дме вітер, біжать коні, з насіння проростає молода рослина — це лише окремі приклади. Щоденне життя кожної людини також сповнене явищ, які відбуваються за участю штучних тіл, наприклад, їде автомобіль, гріється праска, звучить музика. Озирнувшись довкола, ви побачите і зможете навести чимало інших прикладів явищ.

Учені поділили явища природи на групи. Розрізняють **біологічні, фізичні, хімічні явища**.

Біологічні явища. Усі явища, які відбуваються з тілами живої природи, тобто організмами, називаються біологічними явищами. До них належать проростання насіння, цвітіння, утворення плодів, листопад, зимова сплячка тварин (мал. 29).



а



б



в

Мал. 29. Біологічні явища: а — проростання насіння; б — політ птаха; в — листопад

Фізичні явища. Ознакою фізичних явищ є зміна форми, розмірів, місця розташування тіл та їх агрегатних станів (мал. 30). Коли гончар виготовляє горнятко з глини, змінюється форма. При добуванні кам'яного вугілля змінюються розміри шматків гірської породи. Під час руху велосипедиста зазнають змін розташування велосипедиста і велосипеда щодо тіл, які знаходяться обабіч дороги. Танення снігу, випаровування і замерзання води супроводжуються переходом речовини з одного агрегатного стану в інший. Під час грози гримить грим і з'являється блискавка. Це фізичні явища.

Погодьтеся, що наведені приклади фізичних явищ дуже різноманітні. Та якими б різноманітними не були фізичні явища, у жодному з них не відбувається утворення нових речовин.

Фізичні явища — явища, під час яких нові речовини не утворюються, а змінюються розміри, форма, розташування, агрегатний стан тіл і речовин.

Які зміни відбуваються з пластиліном під час ліплення, з крейдою — під час писання на дошці, з водою — під час її кипіння?



Мал. 30. Фізичні явища



а

б

в

Мал. 31. Хімічні явища: а — іржавіння металу; б — виділення вуглекислого газу при додаванні до соди оцту; в — хімічний аналіз води

Хімічні явища. Вам добре відомі такі явища, як горіння свічки, утворення іржі на залізному ланцюгу, скисання молока тощо (мал. 31). Це приклади хімічних явищ.



До **хімічних явищ** належать явища, під час яких з одних речовин утворюються інші.

Хімічні явища знайшли широке застосування. За їх допомогою люди добувають метали, створюють засоби особистої гігієни, матеріали, ліки, готують різноманітні страви.

Станьте дослідниками природи



Спостерігати за явищами природи можна вдома, у школі чи за містом і селом. Але науковий метод спостереження передбачає опис одержаних результатів за певним планом.

Проведіть спостереження за будь-яким явищем природи й опишіть його за планом:

1. Дата, коли явище відбулося (день, рік, час).
2. Місце, де відбулося явище.
3. Тіла природи, з якими явище відбувалось.
4. Зміни, що відбулися в розмірі, формі, кольорі, місці розташування.
5. Перетворення речовин під час явища.

Зробіть висновок, до якої групи належить спостережуване вами явище.

Підготуйте презентацію результатів спостереження, дотримуючись плану. Порадьтеся з членами вашої родини, як її краще оформити.



Снігопад

Перевірка знань

1. Які явища природи ви знаєте?
2. Чим фізичні явища відрізняються від хімічних?
3. Про які явища йдеться у таких прислів'ях і приказках?
Вода камінь точить.
Кочерга вогню не боїться.
Жолудь малий буває, а з нього великий дуб виростає.

4. Заповніть таблицю в зошиті прикладами зазначених явищ: *росте пролісок, почорніло срібло, розбилася скляна шибка, пуголовок перетворився на жабку, у двигуні автомобіля згорає пальне, пливе човен.*

Біологічні	Фізичні	Хімічні

5. Учні до свята надували повітряні кульки. Одна група учнів стверджувала, що здійснює хімічне явище, інша — що фізичне. Яка група учнів мала рацію? Обґрунтуйте свою відповідь.

§ 14. Різноманітність фізичних явищ

Вивчення параграфа допоможе вам:

- наводити приклади різних фізичних явищ;
- описувати фізичні явища.

Різноманітність фізичних явищ. За мал. 32 з'ясуйте, на які групи поділяють фізичні явища.

Пригадайте, які явища відбуваються з водою в різні пори року.



Мал. 32. Різноманітність фізичних явищ



Мал. 33. Механічні явища

Поміркуйте, хто із тварин — кінь, ластівка чи вуж — може рухатися найшвидше.

Механічні явища (мал. 33) відбуваються з тілами під час їхнього руху. *Рухом* називають переміщення тіл одне відносно одного. Рухаються стрілки і маятник годинника, тече вода в річці, летить літак, з гори спускається лижник, Земля обертається навколо Сонця — все це приклади механічних явищ. При цьому кожне тіло рухається по-різному: одне швидше, інше повільніше, одне на довгі відстані, інші — на коротші. Та й тривалість руху кожного різна.

Механічні явища — явища, пов'язані з рухом тіл. До руху застосовують такі характеристики, як швидкість, шлях, час.



Тварини рухаються з різною швидкістю

Однією з характеристик механічних явищ є швидкість руху тіла. Щоб обчислити швидкість руху тіла, треба пройдений тілом шлях поділити на час, протягом якого воно рухалося. Подібні задачі ви неодноразово розв'язували на уроках математики в початковій школі.

Нерухомих тіл немає. Навіть будинки, гори, каміння рухаються разом із Землею навколо Сонця та беруть участь у добовому обертанні Землі.

Тепловими явищами називають явища, які супроводжуються нагріванням або охолодженням тіл. Танення льоду, випаровування води, утворення криги, нагрівання чайника — приклади теплових явищ (мал. 34). При нагріванні температура тіла підвищується, а при охолодженні — знижується.



Мал. 34. Теплові явища

Тепло завжди передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого. Наприклад, якщо в холодну чашку налити гарячий чай, то вона нагріється.

Повітря — надійний захисник Землі від надмірного нагрівання Сонцем. Завдяки повітрю на Землі не буває великої різниці між денною і нічною температурою. Чого не скажеш про Місяць, у якого немає «повітряної ковдри». Тому вдень на Місяці температура може бути $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$, а вночі $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Світлові явища. Світять Сонце, електрична лампочка, свічка, маяк на березі моря. Все це — джерела світла, від яких поширюються світлові промені. Світло поширюється прямолінійно, про що свідчить утворення тіні.

Світлові явища — це явища, пов'язані з поширенням світла.

До якої температури потрібно охолодити воду, щоб вона перетворилася на лід?

До якої температури потрібно нагріти воду, щоб вона перетворилася на пару?



Світанок



Маяк на березі моря



а

б

в



г



г



д

Мал. 35. Світлові явища:
 а — сонячні промені в лісі; б — веселка;
 в — світіння лампочки; г — полярне
 сяйво; г — світіння медуз;
 д — феєрверк

Природними джерелами світла є Сонце і зорі, блискавка і полярне сяйво, а серед рукотворних джерел — різноманітні освітлювальні прилади. Існують тварини, які світяться, наприклад, деякі медузи, глибоководні риби і жуки (пригадайте світлячків). Незабутнім світловим явищем є веселка на небі. Поширення променів Сонця найкраще спостерігати в густому лісі чи парку (мал. 35).

Світлові явища мають важливе значення в живій природі. Ми бачимо тіла завдяки тому, що світлові промені відбиваються від них і сприймаються нашим зором.

Звукові явища. Говорить учитель, шумить ліс, гримить грім, співає півень, грають на бандурі — все це приклади звукових явищ (мал. 36). Звук бандури з'являється тоді, коли бандурист торкається струн. Струни здійснюють коливальні рухи, ці рухи передаються повітрю, поширюються ним на певну відстань, і їх вловлює вухо людини.

Життя тварин не обходиться без звукових явищ. Звук допомагає їм



Мал. 36. Звукові явища

вчасно відчуті наближення ворогів, повідомити інших тварин про небезпеку, привернути до себе увагу.

Крім розглянутих явищ, існують ще **електричні** та **магнітні**. Причини цих явищ ви будете вивчати на уроках фізики. Ми ж розглянемо на мал. 37 і 38 (див. с. 62), де ці явища мають місце у природі та як їх використовує людина в побуті.

Блискавка є наслідком природного електричного явища, що виникає між хмарами під час грози. Ми ж з вами маємо справу з набагато приємнішими проявами цих явищ, коли вмикаємо електричні лампу чи праску, телевізор чи холодильник.

При вимкненому вимикачі лампочка не горить. Відсутні і явище, і його наслідок. Натискаючи на кнопку, ми відкриваємо шлях електричному струму до лампочки, і вона загоряється.

Магнітні явища, що зображені на мал. 38 (див. с. 62), ви спостерігали. Напевно, дехто з вас прикрасив домашні холодильники картинками-магнітами. Завдяки магнітному явищу вони можуть висіти як зазвичай довго і не відпадати.



Мал. 37. Електричні явища



а

б

в

Мал. 38. Магнітні явища: а — притягування тіл до магніту; б — компас; в — Земля — велетенський магніт



Магнітні явища — це явища притягування тіл до магніту. Магніти здатні притягувати до себе тіла, до складу яких входить залізо.

Уявіть літак, що стоїть на аеродромі. Сам по собі він не відривається від Землі. Чому? Виявляється, наша планета подібно до магніту притягує до себе всі розташовані на ній тіла. Землю ще називають велетенським магнітом.

Перевірка знань



1. На які групи поділяють фізичні явища?
2. До яких явищ належить утворення льоду?
3. Якими органами чуття ви можете сприймати фізичні явища: а) теплові (помірне нагрівання); б) світлові; в) звукові; г) механічні?



4. Запишіть у зошит, до яких явищ належать зазначені явища: мчить потяг, гримить грім, учень пускає «сонячного зайчика», котиться м'яч, горить ліхтар, випарюють розчин солі. Приклад якого із відомих вам фізичних явищ відсутній? Наведіть власний приклад фізичного явища.



5. Учні засперечалися про те, копійки якої вартості притягуються до магніту. Думки розділилися. Одні вважали, що 1, 2 і 5 к., другі — що 10, 25 і 50 к., а треті сказали, що це металеві вироби, тому вони всі притягуються до магніту.

Перевірте експериментально описане явище і знайдіть правильну відповідь.

6. Теплове явище залежить від того, з якої речовини виготовлене тіло. Поцікавтеся у членів своєї родини, з чого виготовлені ваші чайник чи каструлі. Що роблять дорослі, аби взимку тепло вашої квартири не передавалося холодному повітрю на вулицю?

§ 15. Хімічні явища, їх ознаки

Вивчення параграфа допоможе вам:

- наводити приклади хімічних явищ і називати їх ознаки;
- розрізняти хімічні та фізичні явища.

Ознайомлення із сумішами та фізичними явищами дозволило вам зробити висновок, що і в сумішах, і під час фізичних явищ склад речовин залишається незмінним, а компоненти сумішей зберігають свої властивості. Так, під час плавлення льоду, кипіння та замерзання води її молекули зберігаються.

Хімічні явища. Хімічні явища докорінно відрізняються від фізичних. До початку хімічного явища існують одні речовини, після нього вони перетворюються на інші.

Хімічні явища — це зміни, внаслідок яких одні речовини перетворюються на інші. Їх ще називають хімічними реакціями.

Щоб пересвідчитися, чи відбулося хімічне явище, треба виявити утворення нових речовин. Найпростіше це зробити, коли наш зір фіксує ознаки хімічного явища: виділення газу, утворення осаду, зміну кольору, появу світла і тепла. У зображених на мал. 39 (див. с. 64) прикладах хімічних явищ присутні ці ознаки.

До ознак хімічних явищ належить і поява запаху. Достатньо влітку потримати м'ясні продукти кілька днів і навіть годин не в холодильнику, як

Наведіть докази того, що в сумішах їх компоненти зберігають властивості.





а

б

в

г

Мал. 39. Ознаки хімічних явищ: а — виділення газу; б — утворення осаду; в — зміна кольору; г — поява світла і тепла

вони зіпсуються і стануть неїстівними. Про те, що відбулося хімічне явище, свідчатиме поява неприємного запаху.



Ознаками хімічних явищ є виділення газу, утворення осаду, зміна кольору, поява запаху, світла і тепла.



Опале листя, перегниваючи, збагачує ґрунт поживними речовинами

Гниття як природне хімічне явище. Чи замислювалися ви над тим, чому в густому лісі ми не «тонемо» в опалому листі і куди у природі зникають опалі гілки дерев, плоди, засохла трава? Справді, є над чим замислитися та повчитися у природи, щоб не мати мороки зі сміттям.

Виявляється, що за сприятливих умов відмерлі рештки рослин і тварин перегнивають. **Гниттям** називають природне хімічне явище, під час якого органічні речовини, переважно білки, перетворюються на інші органічні, а також неорганічні речовини. Внаслідок цього ґрунт збагачується поживними речовинами (перегноєм, або гумусом). Гниттю сприяють вологість, бактерії, обмежений доступ повітря. Ознакою цього природного хімічного явища є виділення тепла.

Внаслідок гниття утворюються простіші речовини, вони потрапляють у ґрунт, воду, повітря і знову поглинаються рослинами та беруть участь в утворенні нових органічних речовин.



Завдяки гниттю не накопичуються відмерлі рештки організмів, а ґрунт збагачується перегноєм.

Це важливе у природі хімічне явище в побуті людини не завжди є бажаним, бо через нього продукти харчування стають непридатними до вживання. Способами, що перешкоджають гниттю органічних речовин їжі, є консервування, варіння, соління, заморожування.

У природі відбувається безліч хімічних явищ. Так, у рослинах із вуглекислого газу і води утворюються органічні речовини і необхідний для життя кисень. Завдяки хімічним явищам організм тварин і людини отримує всі необхідні для росту і розвитку речовини.



Консервування — спосіб перешкодження гниттю

Скарбничка знань

Хімічні явища люди навчилися здійснювати в лабораторіях і на заводах. Наскільки це важливо нині, ви переконаєтесь повсякчас. Насамперед слід назвати виробництво металів, каучуку і гуми, пластмас, покриттів для дахів і підлоги, цементу, добрив для рослин, харчових добавок для тварин. Кожне з цих виробництв людина освоювала в різні часи. Вивчаючи історію, ви дізнаєтесь про бронзове і залізне століття. Назви підтверджують важливість освоєних людиною хімічних явищ, завдяки яким їй вдалося замінити кам'яний спис, дерев'яну борону металевими знаряддями.



Станьте дослідниками природи

Висушіть шкаралупу двох курячих яєць та подрібніть її. Отриманий порошок розділіть на дві частини і помістіть його у дві прозорі посудини. В одну налейте 2 столові ложки води, у другу — стільки ж оцту. Спостерігайте за змінами в обох посудинах. У якій із них відбулося хімічне явище? Як ви про це дізналися?



Перевірка знань

1. Які явища належать до хімічних? Наведіть приклади хімічних явищ.
2. Назвіть ознаки хімічних явищ.
3. Чому скисання молока належить до хімічних явищ, а танення льоду — до фізичних?
4. Запишіть у зошит хімічні явища, які доводилося здійснювати вам і членам вашої родини в побуті. Вкажіть ознаки цих явищ.



§ 16. Горіння. Повторюваність і взаємозв'язок явищ у природі

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте склад і властивості повітря.

- називати умови, за яких відбувається горіння;
- характеризувати горіння як хімічне явище та пояснювати його значення;
- наводити приклади явищ, що повторюються, пояснювати взаємозв'язок явищ.

Горіння. Як ви дізналися з попереднього параграфа, виділення світла і тепла є ознакою багатьох хімічних явищ. Реакції з такими ознаками називаються **горінням**. Горіння є поширеним хімічним явищем, яке людина здавна використовує з користю для себе (мал. 40).



а

б

в

Мал. 40. Приклади горіння: а — горять свічки; б — багаття у каміні; в — згорання природного газу в пальнику газової плити



Горіння — це хімічне явище, ознакою якого є виділення світла і тепла.

Умови горіння. Найпоширенішим є горіння речовин у кисні, що входить до складу повітря. Кожна речовина характеризується певною температурою займання. Так називають температуру, за якої починається горіння. Щоб загорівся метан у газовій плиті, достатньо навіть іскри або запаленого сірника. А щоб досягти температури займання кам'яного вугілля, його потрібно нагрівати значно довше.

Для того щоб відбулося горіння, необхідні дві умови: це створення температури, що вища від температури займання речовини, і вільний доступ повітря.



Виконаємо дослід. Запалимо дві приблизно однакові стеаринові свічки (стеарин — органічна речовина). Одну накриємо скляним ковпаком чи великим хімічним стаканом. Другу залишимо без змін. Свічка під ковпаком погорить деякий час і потухне, тоді як друга продовжуватиме горіти.

Цим дослідом ми перевірили обидві умови горіння. Другій свічці не обмежували доступ кисню, тоді як для першої ковпак припинив надходження повітря, а разом із ним і кисню.

Доки свічка горіла під ковпаком, від неї в усі боки поширювалося світло. Доторкнувшись до ковпака рукою, відчуємо тепло.

Тепер, коли ми з'ясували умови горіння, легко визначитися з іншим питанням — *як припинити горіння*. Безумовно, слід зважати на зазначені умови, тільки діяти навпаки. Треба припинити доступ повітря і створити температуру, нижчу за температуру займання.



Дослід з виявлення умов горіння

Горіння на службі людини. Людина ознайомилася з горінням уперше в природних умовах. У ті далекі часи вона його і боялася, і чекала. Боялася, бо від блискавок виникали пожежі, а чекала, тому що багаття дарувало тепло і світло, дозволяло приготувати страви, відлякувало хижаків.

Минуло багато часу, перш ніж людина навчилася не лише підтримувати вогонь, а й освоїла його штучне добування. Тобто навчилася не залежати від природи, а самостійно здійснювати хімічне явище горіння.

Нині це явище приносить людині велику користь. Завдяки горінню виробляють електроенергію, готують страви, освітлюють приміщення, обігрівають оселі, приводять у рух автомобілі, видобувають метали, виготовляють скло.

Поміркуйте, як під час гасіння пожеж припиняють доступ повітря і створюють температуру, нижчу за температуру займання.



Теплова електростанція



Мал. 41. Зміна пір року

Повторюваність і взаємозв'язок явищ. Явищам властива повторюваність. День чергується з ніччю. Щороку повторюються пори року, після літа настає саме осінь, а не якась інша пора року (мал. 41).

У природі біологічні, фізичні та хімічні явища тісно пов'язані між собою. Вам відомо, що без хімічних явищ не відбуваються біологічні. Адже з речовин, якими живляться рослини і тварини, у їх тілах утворюються нові речовини, властиві їх організмам. Утворення в зелених рослинах органічних речовин з неорганічних поєднує хімічне (поява нової речовини), біологічне (рослина росте) і фізичне (світлове) явища.

Ми не помилимося, якщо скажемо, що фізичні явища пов'язані з хімічними. Зв'язок фізичних і хімічних явищ взаємний.

Приклади зв'язку фізичних і хімічних явищ

- Молекули постійно рухаються.
- Щоб відбулося хімічне явище, речовини часто нагрівають, освітлюють, подрібнюють, стискають, розчиняють.
- Вибухи речовин супроводжуються звуковим явищем, а горіння — світловим і тепловим.

Скарбничка знань

Є така професія — пожежник. Це професія фізично дужих, рішучих та кмітливих чоловіків. Коли в охопленому полум'ям будинку перебувають люди, треба миттєво приймати правильне рішення, щоб їх урятувати. Тому цю професію обирають мужні, сильні духом люди.



Будьте захисниками природи

Легко багаття запалити, та важко загасити. І це справді так. Скільки лісів знищив безжальний вогонь, скільки тварин загинуло в ньому! Гинуть у вогні і люди.

Пожежі виникають переважно через недбалість людей. Не забувайте про це ніколи, будьте пильними й обачними з таким хімічним явищем, як горіння. Пам'ятайте і виконуйте відомі вам правила поведінки з вогнем.



Перевірка знань

1. Проведіть обговорення, як у творах митців відображено сезонні явища природи.
2. Яке хімічне явище називають горінням?
3. Назвіть умови горіння.
4. Як припинити горіння?
5. Чому горіння речовин відносять до хімічних явищ?
6. Складіть розповідь «Повторюваність явищ у природі», використовуючи природничо-наукову довідкову літературу та інтернет-ресурси.



Тестові завдання до розділу I

1. Позначте природничу науку, яка вивчає будову і взаємодію організмів.

- А географія
Б фізика
В біологія
Г хімія

2. Який прилад використовують для вивчення небесних тіл?

- А телескоп
Б компас
В рулетку
Г мікроскоп

3. Установіть відповідність між характеристиками тіл природи і приладами для їх вимірювання.

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 маса | А підзорна труба |
| 2 лінійні розміри | Б рулетка |
| | В терези |

4. До експерименту слід віднести:

- А вивчення зоряного неба у телескоп
Б спостереження за поведінкою птахів у природі
В спостереження за ростом рослин у спеціально створених умовах
Г визначення довжини пенала

5. Який метод вивчення природи допоможе учням визначити довжину листків верби?

- А спостереження
Б вимірювання
В експеримент
Г моделювання

6. Школярі визначали, у якій воді — теплій чи холодній — краще розчиняється цукор. Якими методами вивчення природи вони скористались?

- А спостереження
Б вимірювання
В експеримент
Г моделювання

7. Виберіть речовину.

- А повітря
Б стілець
В золота обручка
Г вуглекислий газ

8. У якому переліку більше тіл, ніж речовин?

- А тополя, цукор, вода
Б залізо, скляна ваза, срібло
В магніт, кисень, скеля
Г кухонна сіль, вуглекислий газ, золота каблучка

9. Оксиген і Карбон — це:

- А молекули
Б суміші
В прості речовини
Г хімічні елементи

10. Виберіть суміш.

- А** вода
Б залізо
В молоко
Г вуглекислий газ

11. Вода належить до:

- А** простих речовин
Б складних речовин
В речовин, що зберігають форму
Г сумішей

12. Яку суміш можна розділити фільтруванням?

- А** суміш води і цукру
Б суміш піску і кухонної солі
В суміш води і піску
Г суміш залізних ошурків і цукру

13. Укажіть прізвище видатного українського вченого-натураліста.

- А** Парацельс
Б Ломоносов
В Вернадський
Г Дарвін

14. Установіть відповідність між речовинами та їхніми властивостями.

- 1** кисень
2 залізо
- А** зберігає форму
Б не зберігає форми
В заповнює весь наданий їй об'єм
Г притягується магнітом

15. Укажіть зайву для молока і повітря характеристику.

- А** зберігають форму
Б мають однаковий колір
В мають різний колір
Г текучі

16. Укажіть фізичне явище.

- А** горіння дров
Б танення льоду
В утворення іржі
Г скисання молока

17. Укажіть хімічне явище.

- А** політ птаха
Б утворення хвиль
В горіння свічки
Г нагрівання води

18. До яких явищ належить спів соловейка?

- А** механічне
Б світлове
В звукове
Г магнітне

19. Установіть відповідність між явищами природи та їх прикладами.

- 1** хімічне
2 фізичне
- А** котиться м'яч
Б росте малюк
В іржавіє цвях

РОЗДІЛ II

ВСЕСВІТ

- 
17. Небо. Небесна сфера
 18. Зорі та сузір'я
 19. Сонце
 20. Планети
 21. Малі небесні тіла
 22. Загальна будова
Сонячної системи
 23. Всесвіт та його складові
 24. Астрономія — наука,
що вивчає Всесвіт

§ 17. Небо. Небесна сфера

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте склад Сонячної системи.

- розрізняти небесні тіла;
- називати точки й лінії небесної сфери;
- пояснювати причини видимих рухів небесних тіл та зміну вигляду зоряного неба впродовж року.



а



б



в

Мал. 42. Небесні тіла:
а – Сонце; б – Місяць;
в – зорі

Опрацювавши попередній розділ, ви навчилися розрізняти і характеризувати фізичні тіла. Тіла, з якими ви ознайомились, — це земні тіла. У природі існують також небесні тіла (мал. 42). До них належать Сонце, зорі, Земля, Місяць та ін.

Небо. Вдень ми бачимо над собою Сонце, а вночі на безхмарному небі видно зорі і Місяць. Без застосування збільшувальних приладів можна побачити неозброєним оком близько 3 000 зір. Вони відрізняються одна від одної розмірами та яскравістю.

Вам уже відомо, що планета Земля має форму кулі. В ній розрізняють північну та південну частини — півкулі. Зоряне небо над головами людей у Північній і Південній півкулях має різний вигляд. Ми живемо в Північній півкулі і бачимо одне зоряне небо, люди в південній частині Землі бачать його іншим, але і там налічують близько 3 000 зір. Отже, якщо обійти навколо Землі, то на зоряному небі можна без збільшувальних приладів побачити близько 6 000 зір.

Із попереднього розділу ви знаєте, що людина для дослідження природи створила збільшувальні прилади. Чимало їх використовують для вивчення зоряного неба. Якщо на нього подивитися через бінокль, то можна розгледіти зір більше, ніж неозброєним оком, а, використавши телескоп, дослідник зоряного неба відкриває для себе мільйони зір.

Небесна сфера. М'яч має форму кулі, а його гумова або шкіряна оболонка називається сферою. У сфери є внутрішня і зовнішня поверхні.

Уявлення про небесну сферу виникло у глибоку давнину. Людям видавалося, що над землею існує куполоподібний небосхил у вигляді сфери, на внутрішній поверхні якої знаходяться Сонце, Місяць і зорі. Це уявлення не відповідає дійсності. А склалось воно через величезну віддаленість небесних тіл від нашої планети.

Вивчаючи Землю, людина створила її модель — глобус. Це зменшена копія у формі кулі земної поверхні з її континентами, океанами й морями, горами та рівнинами. Глобус дає можливість орієнтуватися на Землі, продовжувати її вивчення (мал. 43).

Подібну до глобуса Землі людина створила модель для вивчення зоряного неба й орієнтування на ньому. Її назвали небесною сферою (мал. 44). Вона має Північну та Південну півкулі. На ній також є полюси, які називають Північним та Південним полюсами світу. Лінію, що розділяє небесну сферу на дві півкулі, назвали небесним екватором.



Мал. 43. Глобуси



Мал. 44. Небесна сфера

Небесна сфера — це внутрішня поверхня уявної кулі довільного радіуса, на якій розташовані небесні тіла так, як спостерігач бачить їх на зоряному небі.



Точка, що знаходиться на небесній сфері над головою спостерігача, одержала назву **зеніт**. Вона є найвищою точкою небесної сфери. Коло на небесній сфері, що проходить через полюси світу і точку зеніту, називають **небесним меридіаном**.



Мал. 45. Добове обертання небесної сфери

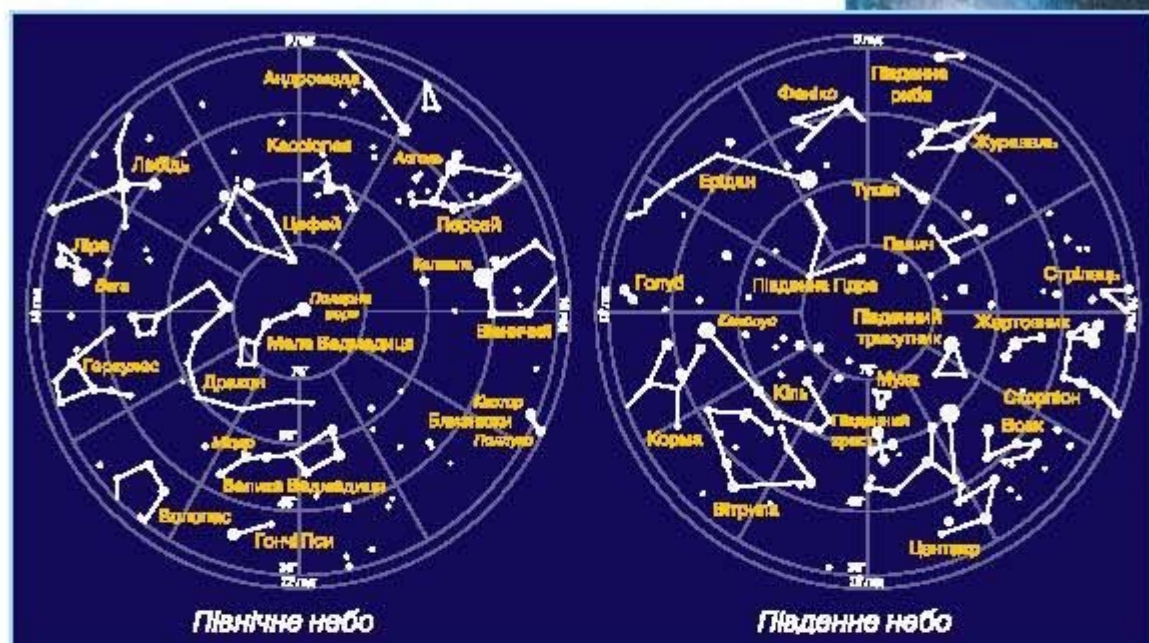
Як на глобусі можна відшукати різні об'єкти Землі та визначити відстань між ними, так за допомогою небесної сфери можна це зробити для небесних тіл.

Небесна сфера допомагає розв'язанню практичних завдань: визначенню положення небесних тіл на зоряному небі, спостереженню за рухом небесних тіл та опису взаємного їх розташування.

Рух тіл по небу. Незавжди переконалися, що зорі та інші небесні тіла змінюють своє положення на небі. Для цього оберемо місце, з якого добре видно небо і біля якого розташовані певні нерухомі предмети (будинок, дерево), та почнемо спостереження. Вдень ми побачимо на небі рух Сонця зліва направо. Увечері небо засяє зорями. Виберемо одну чи дві найяскравіші зорі, запам'ятаємо їх розташування на небі відносно нерухомих на Землі тіл — будинку чи дерева. Якщо відновити спостереження за вибраними зорями через дві-три години, то можна зробити висновок, що вони теж перемістилися на небі, як Сонце вдень, зліва направо (мал. 45, 46).



Мал. 46. Рух Сонця по небу



Мал. 47. Карта зоряного неба

Уявну вісь, паралельну осі обертання Землі, називають **віссю світу**. Саме навколо неї обертається зоряне небо. Точки перетину осі світу з небесною сферою називають **полюсами світу**.

Зоряні карти та атласи. Для більш детального вивчення окремих ділянок небесної сфери люди створили карти зоряного неба (мал. 47). Для кожної півкулі зоряного неба складено зоряні карти, а всі карти зібрано в атлас зоряного неба. Таким чином, атлас дає можливість ознайомлюватись і вивчати різні ділянки зоряного неба з будь-якої точки на поверхні Землі.



Скарбничка знань

Ще в давнину спостереження за зоряним небом дало можливість ученим відкрити зв'язок між змінами пір року та такими небесними явищами, як зміна висоти Сонця на небі протягом року, зміна обрисів Місяця, поява на нічному небі однієї зорі в різних його точках протягом року. Також було відомо, що рік налічує близько 365 днів. Таким чином, ще здавна було закладено основи календаря, в якому мірами для відліку часу стали доба (зміна дня і ночі), місяць (кількість днів між двома повними Місяцями) і рік (кількість днів одного повного обертання Землі навколо Сонця).



Станьте дослідниками природи

На бічну стінку картонної коробки нанесіть зображення зір одного із сузір'їв. Потім на місці зображень зробіть невеликі отвори. Після цього на отвори наклейте аркуші білого паперу. Коробку розмістіть у темній кімнаті й освітіть зсередини: на зовнішній стінці виднітимуться сяючі крапки — це «зорі на нічному небі». Але досить увімкнути в кімнаті світло, і штучні зорі зникають: воно їх «гасить».

Перевірка знань



1. Скільки зір можна побачити на нічному небі без використання збільшувальних приладів?
2. Що називають небесною сферою?
3. Про які точки і лінії небесної сфери ви дізналися?
4. Поясніть причини видимих рухів небесних тіл та зміни вигляду зоряного неба впродовж року?
5. Запишіть у зошит назви відомих вам небесних тіл.

§ 18. Зорі та сузір'я

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте
назви сузір'їв.

- пояснювати, що таке зоря, розрізнати зорі;
- називати зорі;
- описувати склад міжзоряного простору;
- називати сузір'я зоряного неба.



Нейтронна зоря

Які бувають зорі. Зорі — самосвітні розжарені кулі, в яких відбувається перетворення речовини з виділенням великої кількості енергії. Різноманітність зір надзвичайна. Вони відрізняються за температурою, розмірами, кольором, яскравістю та багатьма іншими ознаками. Існують зорі, які одержали назву карликів. Наше Сонце — також карлик. Зорі, більші за Сонце у десятки разів, називаються гігантами. Існують ще й надгіганти, які більші за Сонце в сотні разів. Зовсім маленькі зорі мають назву **нейтронні зорі**.

Зорі розрізняють за кольором на блакитні, білі, жовті й червоні. Найвища температура у блакитних зір, а найнижча — у червоних. Сонце — це зоря жовтого кольору.

Учені з'ясували, що основними хімічними елементами, з яких складаються зорі, є Гідроген і Гелій, а інші наявні у дуже малій кількості.

Які всі тіла у природі, зорі постійно змінюються. Вони «народжуються», «живуть» і «вмирають».

Багато зір, таких як Сонце, сяють уже дуже давно, деякі близькі до затухання. Але існують і молоді зорі.

Зорі — розжарені небесні тіла кулеподібної форми, що випромінюють світло.

З давніх часів зорі допомагали людям віщувати погоду, орієнтуватися у подорожах, здійснювати відлік часу.

Міжзоряний простір. Зорі розташовані одна від одної на великих відстанях. Простір між ними заповнюють розріджений газ, пил, магнітні поля і космічні промені. Хмари міжзоряних газів і пилу називають **туманностями** (мал. 48). Існує кілька видів туманностей. Якщо в туманності розміщені зорі, то вона світиться. Якщо ж у хмарах газів і пилу зорі відсутні, то туманність називають **темною**. Газові туманності складаються з водню, гелію, азоту, кисню тощо і мають різноманітний вигляд, за яким і одержали назви, наприклад: Пелікан, Північна Америка, Розетка, Сова, Гантеля. Розміри туманностей величезні — від одного краю до іншого світло йде кілька років. Маленькі, округлої форми туманності отримали назву планетарних, бо за формою подібні до спостережуваних у телескоп дисків планет. Сьогодні відомо понад 1 000 планетарних туманностей.



Класифікація зір за кольором



а



б

Мал. 48. Туманності:
а — Равлик; б — Метелик



Мал. 49. Велика та Мала Ведмедиці



Мал. 50. Коло зодіакальних сузір'їв



Сузір'я Оріона

Сузір'я. Ви, напевно, звернули увагу, що зорі утворюють на небі певні скупчення — **сузір'я**. Люди вже давно дали їм різні назви. Астрономи поділили небо на 88 сузір'їв. Назви багатьох сузір'їв запозичені зі Стародавньої Греції і пов'язані з персонажами міфів та легенд. Найвідоміше сузір'я, яке ви можете побачити у нашій півкулі, — це Велика Ведмедиця. У ньому сім найбільш помітних зір. Разом вони нагадують великий ківш. Тому Великий Ківш — друга наукова назва сузір'я Великої Ведмедиці. Поблизу Великої Ведмедиці на зоряному небі можна знайти фігуру малого ковша — сузір'я Малої Ведмедиці (мал. 49). Найяскравіша зоря цього сузір'я — Полярна зоря. Вона знаходиться найближче до Північного полюса світу. За її положенням на зоряному небі визначають напрям на Північ.



Сузір'я — ділянка зоряного неба з умовно, але чітко окресленими межами.

Скарбничка знань



Окрім відомих вам уже ліній на небесній сфері, є ще лінія, по якій переміщується Сонце протягом року. Її назвали **екліптикою** (мал. 44, с. 75). Вздовж цієї лінії небесної сфери розташовані **зодіакальні сузір'я**. Слово «зодіак» у перекладі з грецької означає звір. З давніх часів зодіакальними

вважали 12 сузір'їв: Овен, Тілець, Близнюки, Рак, Лев, Діва, Терези, Скорпіон, Стрілець, Козоріг, Водолій, Риби (мал. 50). Хоча відомо, що екліптика перетинає не 12, а 13 сузір'їв. Тринадцяте сузір'я має назву Змієносець.

Практичне заняття

Визначення найвідоміших сузір'їв на карті зоряного неба

Вам знадобляться: карта зоряного неба.

На цьому занятті ви навчитеся: знаходити найвідоміші сузір'я на карті зоряного неба.

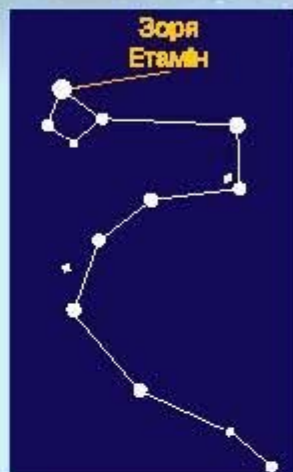
Завдання 1. Знайдіть на карті сузір'я Великої Ведмедиці (Великий Ківш).

Завдання 2. Розшукайте на карті зоряного неба сузір'я Малої Ведмедиці (Малий Ківш).

Завдання 3. Знайдіть на карті зоряного неба сузір'я Дракона. Полічіть кількість найбільш яскравих зір цього сузір'я.

Розгляньте розташування найбільш яскравих зір знайдених сузір'їв. Подумайте, що вони вам нагадують.

Запишіть у зошит відомі вам назви сузір'їв.



Сузір'я Дракона

Станьте дослідниками природи

1. Ознайомтеся з картою зоряного неба. Знайдіть на ній сузір'я Великої та Малої Ведмедиць.

2. Разом із батьками в ясну погоду пізнього вечора вийдіть на вулицю та спробуйте відшукати на зоряному небі вказані вище сузір'я та Полярну зорю.



Перевірка знань

1. Що називають зорею?
2. За якими характеристиками розрізняють зорі?
3. Як людина використовує знання про зорі?
4. Що таке туманність і яких типів вона буває?
5. Дайте визначення сузір'я.
6. Як ви вважаєте, чи може до складу зір входити вода?



§ 19. Сонце

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте
характеристики
Сонця як однієї
із зірок Всесвіту.

- пояснювати значення Сонця в природі;
- описувати найближчу до нас зорю — Сонце.

Роздуми про Сонце. Ми так звикли, що Сонце кожного дня з'являється на небі, що часто недооцінюємо його важливість для всього живого на Землі. Для того щоб оцінити значення Сонця, уявімо собі, що воно зникло. Небо над Землею постійно буде як нічне, тільки стануть невидимими Місяць і планети, які зараз нам світять відбитим від Сонця світлом. Рослини, які завдяки Сонцю утворюють органічні речовини, загинуть. Рослиноїдним тваринам не буде чим харчуватися, і вони не зможуть жити. А без них не стане і хижаків. Люди теж залишаться без їжі.

Продовжимо наші фантастичні роздуми про Сонце. Температура на Землі без сонячного тепла почне знижуватись, і з часом поверхня Землі перетвориться на крижану мертву пустелю. На наше щастя, це сюжети для фільмів жахів, бо Сонце кожен день надсилає на Землю життєво необхідні промені, що несуть тепло і світло. Воно нагріває повітря і землю, змушує випаровуватися воду, що, у свою чергу, приводить до утворення вітру, хмар та опадів.

Розміри Сонця. Розміри Сонця із Землі здаються нам незначними. Насправді ж його розміри у 109 разів більші порівняно із Землею (мал. 51). Сонце — це розжарена куля, температура якої становить на поверхні 6 000 °С, а ближче до центра Сонця вона досягає 15 мільйонів



Мал. 51. Порівняння розмірів Сонця, Юпітера, Сатурна і Землі

градусів Цельсія. Зважаючи на те, що відстань між Сонцем і Землею 150 мільйонів кілометрів, на Землю потрапляє лише двохмільярдна частина його тепла й світла, але цього вистачає для життя на нашій планеті. Сонце, як і Земля, постійно обертається навколо своєї осі.

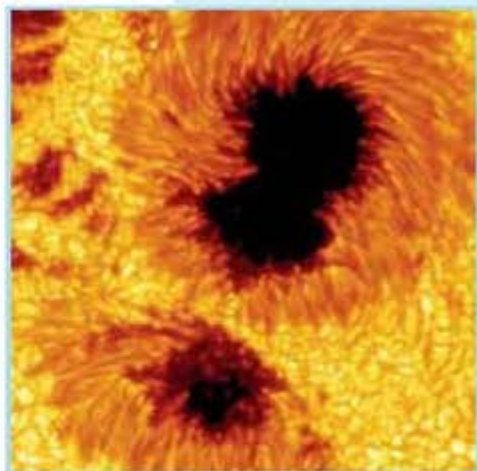
Сонце — найближча до Землі зоря, розташована від неї на відстані 150 мільйонів кілометрів.



Зміни, що відбуваються на Сонці.

На Сонці постійно відбуваються хімічні явища, що супроводжуються виділенням світла і тепла в гігантській кількості. До складу Сонця в основному входять дві речовини — водень і гелій. Вік Сонця становить не менше 5 мільярдів років. Учені стверджують, що, незважаючи на свій поважний вік, Сонце майже не змінилось і буде світити ще багато мільярдів років, поки весь водень не перетвориться на гелій.

Сукупність фізичних змін, що відбуваються на Сонці, називається сонячною активністю. Вона змінюється кожні 11 років. За цей час на Сонці з'являються та зникають плями, відбуваються вибухи та спалахи (мал. 52). Під час найбільшої сонячної активності на Сонці частішими стають вибухи та спалахи, які створюють надпотужні сонячні промені. Частина з них досягає Землі і може порушувати радіозв'язок, роботу компасів, погіршувати самопочуття людей. Тому під час сонячної активності лікарі радять зменшити час перебування на відкритому сонці, не засмагати, а хворим на серце людям уникати прямих сонячних променів. Зміна активності Сонця залишається поки що загадкою для вчених.



Мал. 52. Сонячні плями



*Мал. 53.
Сонячна корона*

Скарбничка знань

Верхні шари Сонця називають атмосферою, в якій кожен наступний шар більш розріджений, ніж попередній. Найвіддаленіший від центра Сонця шар його атмосфери називають **сонячною короною** (мал. 53, с. 83). Її можна спостерігати під час повного сонячного затемнення. Воно відбувається в природі рідко і триває протягом кількох хвилин. Причина сонячного затемнення пояснена у § 30, с. 127. Корона оточує диск Сонця, закритий Місяцем. Форма корони Сонця пов'язана з хімічними явищами, що відбуваються на ньому. У дні, коли Сонце «дуже активне», його корона найбільш яскрава.

Перевірка знань



1. До яких небесних тіл належить Сонце? Які його розміри?
2. Яка відстань між Сонцем та Землею?
3. Поясніть, чому без Сонця неможливе життя на Землі.
4. Чому Сонце нам здається найбільшою зорею?
5. Наведіть приклади впливу Сонця на Землю.
6. Які зміни постійно відбуваються на Сонці?
7. Опишіть у зошиті значення сонячних променів для життя на Землі.
8. Підготуйте інформацію про явища, які відбуваються на Землі завдяки Сонцю. Проведіть обговорення набутої інформації у малих групах.

§ 20. Планети

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте, які небесні тіла називаються планетами.

- наводити приклади планет та давати їм характеристики;
- описувати відмінності між планетою та зорею.

Планети. Ви вже знаєте, що навколо Сонця обертаються різні небесні тіла. Одними з них є планети. **Планети** — це великі кулеподібні небесні тіла, що рухаються навколо Сонця на різних відстанях

по певних орбітах. Світяться вони на зоряному небі відбитим від Сонця світлом. Кількість сонячного світла і тепла на планеті залежить від того, на якій відстані вона знаходиться від Сонця. Тому чим далі планета знаходиться від Сонця, тим нижча на ній температура.

Групи планет Сонячної системи.

Планети, що обертаються навколо Сонця, поділяють на дві групи: планети земної групи і планети-гіганти. До першої входять Меркурій, Венера, Земля і Марс (мал. 54). Потім ідуть планети-гіганти — Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун (мал. 55).

Учені довели, що не тільки Сонце, а й інші зорі мають свої планети.

Планета — велике кулеподібне небесне тіло, що рухається навколо зорі і світить відбитим від неї світлом.



Крім того, що всі планети Сонячної системи рухаються навколо Сонця, вони ще обертаються навколо своєї осі. Час одного повного оберту планети навколо своєї осі одержав назву **доба**, а навколо Сонця — **рік**.

Планета Меркурій. Це найближча до Сонця планета (мал. 56, с. 86). Її назвали на честь давньоримського бога торгівлі. За розмірами і масою Меркурій подібний до Місяця. Він нагадує його також за виглядом. На поверхні цієї планети є гори й кратери, як на Місяці. Кратери — це округлі впадини завширшки 100–200 км і завглибшки декілька кілометрів. Через те, що Меркурій найближча до



Мал. 54.
Земна група планет
Сонячної системи



Мал. 55.
Планети-гіганти



Мал. 56. Меркурій



Мал. 57. Венера



Мал. 58. Земля

Сонця планета (58 мільйонів кілометрів), його поверхня нагрівається до 400°C . Навколо своєї осі Меркурій обертається дуже повільно — доба на ньому становить майже 176 земних діб, тоді як рік триває всього 88 діб.

Планету Венеру назвали на честь давньоримської богині кохання і краси (мал. 57). На небі вона сяє яскравіше за зорі. Її можна добре бачити неозброєним оком. За розмірами Венера дещо менша за Землю, має щільну хмарну атмосферу, яка складається переважно з вуглекислого газу. Це дозволяє утримувати тепло, тому на Венері температура навіть більша, ніж на Меркурії. Поверхня Венери — це переважно рівнини з невисокими горбами, але є й гірські райони і навіть величезний вулкан заввишки 12 км. Рік на Венері триває 224,7 земних діб, а доба майже у 117 разів більша, ніж на Землі.

Планета Земля — найбільша планета земної групи і єдина, що має повітряну оболонку (мал. 58). Повітряна оболонка планети називається **атмосфера**. Вона складається переважно з азоту, кисню та вуглекислого газу. Понад 70 % поверхні Землі вкрито водою. Наявність атмосфери, води, помірна температура створюють сприятливі умови для існування життя на планеті Земля. Інші планети таких умов не мають.

Обертається Земля навколо Сонця за 365,3 доби, а доба триває 24 год.

Планета Марс є четвертою планетою Сонячної системи (мал. 59). Її назвали на честь давньоримського бога війни. Ґрунт на Марсі насичений залізом, тому планета має червоний колір. Марс удвічі менший розмірами за Землю. Атмосфера Марса складається переважно з вуглекислого газу. Середня температура на поверхні Марса становить $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тільки поблизу екватора піднімається дещо вище за $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Поверхня планети — це пустелі, кратери, гори. Деякі з них досить високі. Наприклад, затихлий вулкан Олімп має висоту 27 км. Рік на Марсі триває 1,9 земних років, а доба налічує 24 год 39 хв.

Група планет-гігантів суттєво відрізняється за своїми розмірами від планет земної групи.

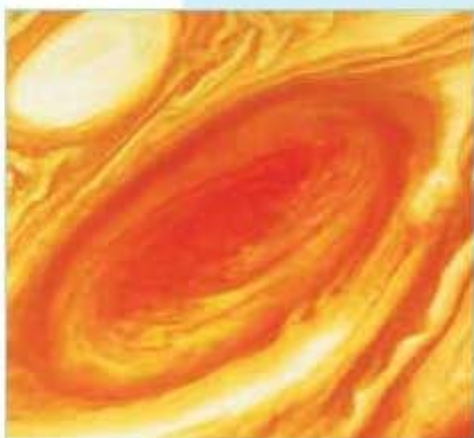
Планета Юпітер. Найближча до нас планета цієї групи має назву Юпітер (мал. 60). Це найбільша планета Сонячної системи. Її розміри приблизно в 11 разів більші за розміри Землі. Свою назву вона отримала на честь головного давньоримського бога Юпітера — царя богів. Юпітер у телескоп має смугастий вигляд. Оскільки Юпітер знаходиться далеко від Сонця, температура на ньому в середньому піднімається не вище $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$. Щоб досягнути Юпітера, автоматичні космічні зонди летять до нього 2 роки. Ось уже 300 років люди спостерігають на Юпітері велику червону пляму (мал. 61). Вона змінює розміри, яскравість кольору. Вчені вважають, що це гігантський атмосферний вихор, величезна буря.



Мал. 59. Марс



Мал. 60. Юпітер



Мал. 61. Велика червона пляма на Юпітері



Мал. 62. Сатурн



Мал. 63. Уран і Нептун

Повний оберт навколо Сонця Юпітер робить майже за 12 земних років, а навколо своєї осі — лише за 10 год.

Планета Сатурн. Її так назвали на честь давньоримського бога землеробства. Сатурн майже в 10 разів більший за Землю. За зовнішнім виглядом це надзвичайна планета. Вона оточена яскравими кільцями. Їх утворено з твердих уламків різних розмірів, укритих снігом та кригою. Ширина кілець становить десятки тисяч кілометрів, товщина — не більше кілометра. Температура на Сатурні коливається від -190 до -150 °С. На Сатурні рік триває 29,5 земних років, а доба — близько 10 год (мал. 62).

Планети Уран і Нептун. Вони удвічі менші за Сатурн і приблизно однакових розмірів. Давньогрецький бог, який символізував небо, мав ім'я Уран. Нептун — давньоримський бог моря. Уран став найпершою планетою, відкритою за допомогою телескопа. Сталося це в 1781 р. Нещодавно у цих планет були відкриті кільця. Час обертання Урану навколо Сонця становить 84 земні роки, Нептуна — 165 років! Але доба на них коротша за земну (мал. 63).

Скарбничка знань



Існування Сонячної системи — незаперечний факт. Однак дослідників завжди цікавило питання про наявність планет навколо інших зір. І тільки в жовтні 1995 р. група

астрономів повідомила, що на основі спостережень, здобутих під час космічних польотів наприкінці 1980-х і впродовж 1990-х рр., відкрито понад 200 планет, які обертаються навколо інших зір.

Перевірка знань

1. Яке небесне тіло назвали планетою?
2. Назвіть відомі вам планети.
3. У які групи об'єднані планети Сонячної системи? Назвіть планети кожної групи.
4. Який колір має Земля з космосу і чому?
5. Чим планети відрізняються від зір?
6. Складіть у зошиті два списки планет. Один — у порядку віддалення планет від Сонця, другий — у порядку зменшення їх розмірів.
7. Складіть порівняльну характеристику тривалості років, діб на різних планетах.
8. Радіус Землі 6 378 км, а радіус Місяця — 1 738 км. Відстань між ними 384 000 км. Зробіть зображення Місяця і Землі у масштабі (1 см — 5 000 км) на альбомному аркуші.



§ 21. Малі небесні тіла

Вивчення параграфу допоможе вам:

- розрізняти малі небесні тіла;
- описувати небесні тіла цієї групи і наводити приклади.

Астероїди. Астероїди, як і планети, рухаються по власних орбітах навколо Сонця (мал. 64, с. 90).

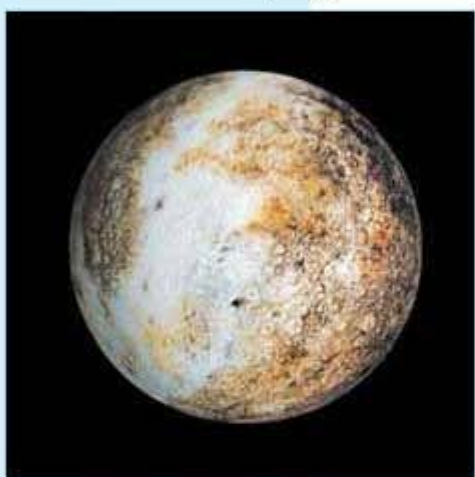
Сьогодні відомо близько сотні тисяч астероїдів. Їм надані порядкові номери, а також імена письменників, художників, акторів, відомих діячів. Переважна кількість астероїдів знаходиться в кільці, що розташоване навколо Сонця між орбітами Марса і Юпітера. Це кільце ще називають поясом астероїдів. Можливо, що астероїди були колись єдиною планетою або за-



Астероїди



Мал. 64. Астероїд Веста



Мал. 65. Плутон



Мал. 66. Комета

лишками «будівельного матеріалу», з якого утворилася наша Сонячна система.

Астероїди, як і планети, не випромінюють світла та тепла.

До 2006 р. до складу Сонячної системи відносили дев'ять планет. Дев'ятою вважалась найменша планета Сонячної системи Плутон (мал. 65). Вона в 4 рази менша за Землю. Сучасні вчені віднесли її до астероїдів. За Плутоном виявлено велику кількість небесних тіл, які, як і Плутон, більш подібні до астероїдів.

Комети. Це небесні тіла, які рухаються навколо Сонця дуже витягнутими орбітами, то наближаючись, то віддаляючись від нього (мал. 66). Вони складаються переважно з водяної криги, замерзлих газів та дрібних уламків. Наближаючись до Сонця, комети починають танути, й із випарів у них утворюється хвіст. Довжина цього хвоста може сягати мільйонів кілометрів. Хвіст комети завжди спрямований у бік від Сонця. З віддаленням комети від Сонця він поступово стає меншим. Найбільш дослідженою кометою є комета Галлея. Це одна з небагатьох комет, яку можна побачити неозброєним оком.

Один повний оберт навколо Сонця вона робить за 76 років. Тому раз на 76 років люди мають рідкісну нагоду спостерігати за появою комети Галлея на небі. Останній раз її бачили в 1986 р., наступний раз люди побачать комету Галлея на небі у 2061 р.

Метеороїди. Небесні тіла, розміри яких менші за 1 км, учені назвали метеороїдами. Якщо таке небесне тіло наближається до планети, то воно потрапляє під її вплив, притягується, а іноді падає на поверхню планети, створюючи кратер. Космічні тіла, які, падаючи на Землю, не повністю згорають в атмосфері і досягають її поверхні, мають назву **метеоритів**.

Найбільший метеорит Гоба має масу 66 т. Цей залізний метеорит знайдено на території сучасної Намібії в Африці. Метеорит упав на Землю приблизно 80 тисяч років тому і був виявлений випадково, бо вже не залишилось ані кратера, ані інших слідів його падіння.

Усього упродовж року на Землю падає близько двох тисяч метеоритів. Але великі метеорити трапляються рідко. Їх ретельно вивчають. Це дає змогу вченим зробити висновок про склад небесних тіл та процеси, що відбуваються за межами Землі.

Значно більше метеороїдів згорає в атмосфері Землі, не долетівши до її поверхні. Таке згорання метеороїдів супроводжується світловим явищем. Короткотривалий спалах світла на зоряному небі астрономи називають **метеором**. Відбувається він на висоті 80–100 кілометрів над Землею. Коли людям вдається бачити метеори, вони говорять, що то падають зорі або покотилася зоря (мал. 67).



Мал. 67. Метеоритний дощ

Скарбничка знань

У 1801 р. італійський астроном Джузеппе Піацці помітив на небосхилі небесне тіло, дуже подібне до зорі. Тіло назвали «астероїдом», що означає «подібний до зорі». Орбіта його виявилася між орбітами Марса і Юпітера. Піацці назвав астероїд Церерою на честь богині родючості та землеробства — покровительки Сицилії.

Перевірка знань



1. Яке небесне тіло називають астероїдом?
2. Чому в комет з'являються «хвости»?
3. Чим відрізняються метеори від метеоритів?
4. Які небесні тіла можна спостерігати тільки тоді, коли вони проходять крізь атмосферу Землі?
5. Запишіть у зошит назви малих небесних тіл.
6. Підготуйте у групах проект на тему «Хвостаті прибульці Космосу».

§ 22. Загальна будова Сонячної системи

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте, які тіла входять до складу Сонячної системи.

- зрозуміти, що Сонце є центром Сонячної системи;
- описувати будову Сонячної системи;
- пояснювати різницю в тривалості року на різних планетах.

Із попередніх параграфів ви дізналися, що навколо Сонця обертається вісім великих планет разом із супутниками і безліч малих небесних тіл (астероїдів, комет, метеороїдів). Це відбувається тому, що маса Сонця більша у 750 разів за загальну масу всіх тіл, що обертаються навколо нього. Маючи таку масу, Сонце наче «величезний магніт» створює силу притягання, якої достатньо,

щоб утримати всі небесні тіла біля себе. Розміри Сонячної системи визначаються так званою сферою впливу Сонця, де його притягання переважає притягання сусідніх зір.

Сонце та сукупність небесних тіл, що обертаються навколо нього, називаються **Сонячною системою**.



Склад Сонячної системи. До складу Сонячної системи входять вісім планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун із супутниками, сотні тисяч астероїдів, комети та метеороїди (мал. 68). **Природні супутники планет** — це тіла Сонячної системи, які обертаються навколо планет на зразок того, як планети обертаються навколо Сонця. Якщо в Меркурія і Венери супутників немає, то в Сатурна їх кілька десятків. У Землі природний супутник один — Місяць. Більш детальну інформацію про нього ви одержите в наступному розділі.

Як рухаються планети в Сонячній системі. Всі планети рухаються навколо Сонця по лініях, які називаються **орбітами** (мал. 68). Орбіти всіх планет за формою подібні і нагадують витягнуті кола, які за своєю довжиною різні.

Час, протягом якого планета здійснює повний оберт навколо Сонця, називають **роком**. Як уже зазначалось, на Землі рік триває 365,25 діб.

Зверніть увагу, що земний рік — число не ціле. Тому за 4 роки «набігає» один день. Через це кожного четвертого року в календарі



Мал. 68. Модель Сонячної системи



Місяць і Венера
на нічному небі

з'являється 29 лютого. Рік тривалістю 366 діб називають **високосним**.

Тривалість року на планетах залежить від їхньої відстані до Сонця. Він тим довший, чим далі від Сонця розташована планета.

Сонце не тільки нагріває, а й освітлює планети та їх супутники. Ви вже знаєте, що вони світять відбитим від їх поверхні сонячним світлом. Деякі з планет (Марс, Венера, Юпітер) ми можемо бачити на зоряному небі неозброєним оком.

Станьте дослідниками природи



Продовжіть спостереження за зоряним небом. Перед заходом Сонця знайдіть на небі Венеру — перше небесне тіло, яке на ньому з'являється увечері. Визначте її положення відносно нерухомих тіл, якими можуть бути різні будівлі, насадження, припарковані автомобілі тощо.

Через 1–2 години після першого спостереження знову розшукайте Венеру на небі. Зверніть увагу на яскравість, з якою світиться ця планета, тепер зробіть висновки, чи змінилось її положення на зоряному небі щодо нерухомого земного тіла. Опишіть побачене в зошиті.

Перевірка знань



1. Опишіть будову Сонячної системи.
2. Від чого залежить тривалість року на різних планетах Сонячної системи?
3. Чим зумовлена тривалість доби на планетах Сонячної системи?
4. Що вам відомо про природні супутники планет?



5. Зробіть у зошиті схематичний малюнок будови Сонячної системи в довільній формі. Підлишіть зображені небесні тіла. Відстані від Сонця до планет (округлені до сотень мільйонів кілометрів) наведено в таблиці.

Таблиця 5

Назва планети	Відстань від Сонця (млн км)
Меркурій	50
Венера	100
Земля	150
Марс	200
Юпітер	800
Сатурн	1400
Уран	2850
Нептун	4500

6. На папері в клітинку зобразіть відстані від Сонця до планет у зменшеному вигляді. Одну клітинку умовно прийміть за 5 млн км. Усі позначення робіть по один бік від умовного зображення Сонця. Щоб зобразити відстані до всіх планет, доведеться склеїти 2–3 аркуші.



§ 23. Всесвіт та його складові

Вивчення параграфа допоможе вам:

- пояснювати, що таке Всесвіт;
- наводити приклади небесних тіл, що складають Всесвіт;
- оцінювати розміри Всесвіту;
- характеризувати місце людини у Всесвіті, оцінювати значення Всесвіту.

Під Всесвітом розуміють нескінченну кількість небесних тіл та їх систем, що рухаються і розвиваються у безмежному просторі. Тобто, це весь світ, що нас оточує.

Зоряні системи — галактики. Небесні тіла у Всесвіті під дією сил притягання об'єднуються в системи. Прикладом такої системи є Сонячна система. Вона входить до складу ще більшої системи — Галактики, яка налічує понад 100 мільярдів зір і має назву — Молочний Шлях.

Пригадайте, як стародавні люди уявляли Всесвіт.



Вигляд частини Молочного Шляху із Землі

Для зручності астрономи домовилися, що, маючи на увазі нашу Галактику, слово «Галактика» писатимуть з великої літери, а всі інші — з малої.

Галактика — величезна зоряна система, яка обертається.



Туманність
Андромеди

Наша Галактика під час «своєї подорожі» у Всесвіті зустрілася з двома маленькими галактиками та притягнула їх до себе. Вони мають назву Магелланові Хмари. Влітку їх можна побачити неозброєним оком лише у Південній півкулі Землі. Вперше їх спостерігала експедиція Фернана Магеллана під час кругосвітньої подорожі. Ось чому вони мають таку назву. Вчені прогнозують, що через мільярд років ці галактики остаточно притягнуться, розчиняться в межах нашої Галактики.

У Північній півкулі ми можемо побачити галактику Туманність Андромеди. Вона більша за нашу і знаходиться на відстані 2 мільйонів світлових років від нас.

Світловий рік — це шлях, який долає світло за один рік.



Мал. 69. Галактика у формі спіралі

З краю галактик менше зір, як у їх середині. Зорі також надзвичайно різноманітні. Іноді вони утворюють систему подвійних зір, кожна з яких обертається навколо іншої.

Існує багато галактик різноманітних форм і розмірів. Третина всіх відомих галактик має форму спіралі з яскравою центральною частиною (мал. 69). Друга третина галактик має форму еліпса (мал. 70). Інші відомі галактики не мають певної і конкретної форми, а подібні до хмар із зір.

Галактики в просторі створюють складні системи. Маленькі галактики часто бувають супутниками більших. Великі галактики часто зустрічаються парами або групами.

Дослідження Всесвіту. Коли людина почала розмірковувати про Всесвіт, у неї одразу виникли питання про його будову і походження.

За допомогою сучасних приладів для вивчення Всесвіту (мал. 71) вдалося побачити і сфотографувати велику кількість галактик. Проводячи спостереження за галактиками, вчені з'ясували, що відстань до них настільки велика, що світло навіть від найближчих із них приходить до нас за сотні або тисячі років. Усі небесні тіла у Всесвіті перебувають у стані безперервного руху і змін. Небесні тіла, так само як і фізичні тіла на Землі, виникають (з'являються) і зникають у результаті природного розвитку.

Із розвитком космічної техніки стало можливим вивчення небесних тіл поза земною атмосферою за допомогою супутників, орбітальних і міжпланетних станцій. Особливість таких досліджень у тому, що прилади для дослідження Всесвіту винесено за межі земної атмосфери (мал. 71, б). Атмосфера не чинить перешкод, і це полегшує ведення спостережень і підвищує чіткість зображень.



Мал. 70. Галактика у формі еліпса



а



б

Мал. 71. Прилади дослідження Всесвіту: а — радіотелескоп; б — космічний телескоп імені Габбла



Мал. 72. Уявлення про Великий Вибух

Як бачите, Всесвіт різноманітний і цікавий, з величезною кількістю загадок. Той із вас, хто обере професію астронома, буде їх розгадувати, робити відкриття, пізнавати красу, велич і могутність Всесвіту.

Скарбничка знань



Гіпотеза виникнення Всесвіту. Звідки взявся Всесвіт? Це питання турбує людину з початку її існування і турбуватиме завжди. Вчені припускають, що все існуюче виникло в результаті Великого Вибуху близько 15 мільярдів років тому. Під час вибуху спочатку утворилися частинки світла, а потім усі інші частинки (мал. 72). Із цих первинних частинок сформувалися зорі, планети, галактики. Після Великого Вибуху Всесвіт постійно розширюється.

Перевірка знань



1. Що розуміють під Всесвітом?
2. Коли і як виник Всесвіт?
3. Як людина досліджує Всесвіт?
4. Чи має Всесвіт початок і кінець?
5. Складіть і запишіть у зошит розповідь про досягнення людини в дослідженні Всесвіту.
6. Розробіть міні-проект «Космос далекий і близький».

§ 24. Астрономія — наука, що вивчає Всесвіт

Вивчення параграфу допоможе вам:

- дізнатися, що вивчає астрономія, коли розпочалися перші астрономічні дослідження;
- називати найвідоміших астрономів та дослідників космосу;
- ознайомитися з методами і засобами астрономічних досліджень;
- виявляти своє ставлення до вивчення Всесвіту для потреб людини.

Астрономія є однією із стародавніх наук. У перекладі з грецької мови **астрономія** означає: «астро» — зоря і «номос» — закон. Цим словом стародавні греки називали науку про будову і розвиток небесних тіл і Всесвіту. Виникла вона з практичних потреб людини. За положенням зір первісні хлібороби визначали настання пір року. Кочові племена та мореплавці за зорями і Сонцем орієнтувалися під час пересування, на основі видимих рухів Сонця і Місяця були створені календарі.

Розвиток астрономічних досліджень. Перші астрономічні записи, знайдені в давньоєгипетських гробницях, були зроблені за 4 тис. років до наших днів, а ще за 5 тис. років єгипетські жерці за появою на небі зорі Сіріус визначали час розливу річки Ніл. Китайські астрономи 4 тис. років тому, вивчивши рухи Сонця і Місяця, передбачали сонячні і місячні затемнення. Результати астрономічних спостережень передавалися від покоління до покоління. Використавши ці спостереження, давньогрецький учений *Клавдій Птолемей* створив модель світу з нерухомою Землею в центрі (мал. 73). Такий по-

Пригадайте, як людина пізнає світ.



Клавдій Птолемей



Мал. 73. Модель Птолемея



Микола Коперник

гляд на Всесвіт проіснував майже 1500 років. Але в XVI ст. польський астроном **Микола Коперник** запропонував іншу модель — із Сонцем у центрі, нею ми користуємось і сьогодні (мал. 74).

Видатний астроном Галілео Галілей за допомогою власноруч збудованого телескопа зробив багато астрономічних відкриттів на підтвердження моделі Всесвіту Коперника.

Значного розвитку астрономія досягла і в Україні. У 1821 р. у м. Миколаєві для обслуговування Чорноморського флоту було створено астрономічну обсерваторію-лабораторію, в якій проводились астрономічні дослідження.

На початку XX ст. роботи фізика-теоретика **Альберта Ейнштейна**, американського астронома **Едвіна Габбла** остаточно підтвердили модель Миколи Коперника.

На відміну від стародавніх астрономів, ми знаємо, що, окрім зір, у Всесвіті існує багато різних небесних тіл та їх систем. Тому і поняття астрономії як науки сьогодні суттєво змінилось.



Мал. 74. Модель Коперника



Астрономія — наука про рух, будову і розвиток небесних тіл і їх систем.



Галілео Галілей

Прилади для дослідження Всесвіту. Давні дослідники зоряного неба спостерігали за Всесвітом, використовуючи прості прилади: гномон, квадрант, астролябію (мал. 75). Ці прилади давали змогу визначити положення світил на небесній сфері.

Після того, як у 1609 р. Галілео Галілей уперше поглянув на небо в телескоп (мал. 76), можливості астрономічних спостережень зросли у багато разів. Цей рік вважається початком нової ери в астрономії — ери телескопічних досліджень.



а

б

в

Мал. 75. Прості прилади дослідження Всесвіту:
а — гномон; б — квадрант; в — астроліяб

Тепер виготовлено потужні телескопи (мал. 77), що працюють як у наземних обсерваторіях, так і на космічних орбітальних та міжпланетних станціях.

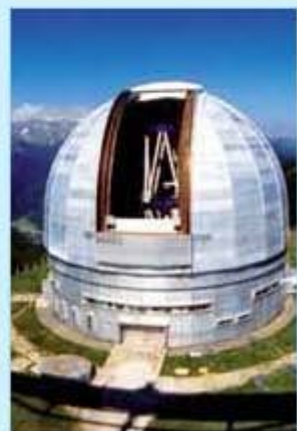
4 жовтня 1957 р. почалась ера космонавтики — новий етап у дослідженні Всесвіту. В цей день у космос було запущено перший штучний супутник Землі, у створенні якого брали участь українські вчені, інженери та робітники. Слово «космос» прийшло до нас із Давньої Греції і в перекладі означає «порядок». Ним греки характеризували Всесвіт як чітку організовану систему. Останнім часом під космосом розуміють навколосемне та міжпланетне середовище, яке знаходиться за межами атмосфери Землі.

Назавжди в історію освоєння космосу ввійшли імена росіянина Костянтина Ціолковського, українців Юрія Кондратюка, Сергія Корольова. Вони доклали багато зусиль, щоб мрія людства про космічні польоти здійснилася.

Ера космонавтики. 12 квітня 1961 р. вся планета почула радісну звістку про те, що людина вперше побувала в космосі. За 108 хв росіянин **Юрій Гагарін** облетів земну кулю зі швидкістю 8 км/с (її називають першою космічною швидкістю) і приземлився у визначеному районі. Цей день увійшов в історію людства як День космонавтики.



Мал. 76. Телескоп Галілея



Мал. 77. Сучасний телескоп



Юрій Гагарін



Ніл Армстронг



Леонід Каденюк



Запуск космічного корабля «Восток-1» з першою людиною на борту



Запуск багаторазового космічного корабля «Шаттл»

Успішним було і подальше освоєння космосу. У 1962 р. українець *Павло Попович* здійснив перший у світі груповий політ (разом з *Андрієм Ніколаєвим*) на космічному кораблі «Восток-4». У 1965 р. росіянин *Олексій Леонів* першим вийшов у відкритий космос, а в 1969 р. американець *Ніл Армстронг* ступив на поверхню Місяця і взяв проби місячного ґрунту, які дали змогу з'ясувати, що умов для існування живих організмів на Місяці немає.

Тепер стало можливим тривале перебування спеціально підготовлених людей (їх називають космонавтами) в космосі. Космонавти можуть працювати на орбітальних станціях по кілька місяців і здійснювати надзвичайно важливі дослідження. Перший космонавт незалежної України *Леонід Каденюк* у 1997 р. 16 днів працював на такій станції разом із американськими космонавтами.

Освоєння космосу збагачує науку новими знаннями про небесні тіла.

Скарбничка знань

5 серпня 2011 р. за допомогою ракети-носія «Атлас-5» здійснено успішний запуск американської автоматичної міжпланетної станції «Юнона» (мал. 78). Цей космічний апарат летить до Юпітера — найбільшої планети Сонячної системи.



Джерелом енергії станції служать три сонячні батареї. Зауважимо, що «Юнона» — перший космічний апарат на сонячних батареях, призначений для польоту до істотно віддаленої від Сонця планети.

«Юнона» летітиме до Юпітера приблизно п'ять земних років. За програмою польоту влітку 2016 р. автоматична міжпланетна станція (АМС) вийде на видовжену полярну орбіту навколо Юпітера. Найбільше зближення «Юнони» з цією планетою-гігантом під час руху на такій орбіті становитиме приблизно 5 000 км.



Мал. 78. АМС «Юнона»

Перевірка знань

1. Що вивчає наука астрономія?
2. Коли виникла астрономія?
3. Як астрономи давнини уявляли собі Всесвіт?
4. Коли почалась нова ера в астрономії?
5. Запишіть у зошит приклади небесних тіл, що становлять Всесвіт.
6. Користуючись довідковими виданнями та інтернет-ресурсами, відшукайте прізвища космонавтів — вихідців з України за походженням. Ознайомтеся з їх внеском у дослідження Всесвіту. Результати пошукової роботи презентуйте на уроці.



Тестові завдання до розділу II

1. Установіть відповідність між назвами ліній і точок на глобусі та небесній сфері.

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1 глобус | А зеніт |
| 2 небесна сфера | Б Південний полюс світу |
| | В Північний полюс світу |
| | Г вісь світу |
| | Г меридіан |
| | Д екватор |

2. Укажіть назву групи зір із найвищою температурою.

- | | |
|------------|-----------|
| А блакитні | В червоні |
| Б білі | Г жовті |

3. До якого типу зір належить Сонце?

- | | |
|----------|------------------|
| А карлик | В надгігант |
| Б гігант | Г нейтронна зоря |

4. Хмари міжзоряного газу і пилу називають:

- | | |
|---------------|----------------|
| А кометами | В туманностями |
| Б галактиками | Г астероїдами |

5. Полярна зірка вказує на:

- | | |
|----------|-----------|
| А схід | В захід |
| Б північ | Г південь |

6. Виберіть твердження щодо впливу Сонця на Землю.

- | |
|---------------------------|
| А Освітлює Землю |
| Б Утримує Землю на орбіті |
| В Зігріває Землю |
| Г Усі відповіді правильні |

7. Укажіть перелік, укладений із назв лише планет групи гігантів.

- | |
|----------------------------------|
| А Юпітер, Сатурн, Уран і Нептун |
| Б Венера, Нептун і Земля |
| В Меркурій, Венера, Земля і Марс |
| Г Сатурн, Місяць і Уран |

8. Між якими планетами існує пояс астероїдів?

- | | |
|--------------------|---------------------|
| А Меркурія і Марса | В Марса і Юпітера |
| Б Юпітера і Венери | Г Меркурія і Венери |

9. Небесні тіла, що досягли поверхні Землі, мають назву:

- | | |
|-------------|-------------|
| А астероїди | В метеорити |
| Б метеори | Г комети |

10. Небесні тіла: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун — це:

- А** галактики
- Б** планети
- В** туманності
- Г** сузір'я

11. Зміна пір року відбувається тому, що:

- А** у Землі є природний супутник Місяць
- Б** Земля віддалена від Сонця на 150 млн. км
- В** Земля рухається навколо Сонця
- Г** Сонце рухається навколо своєї осі

12. День і ніч бувають тому, що:

- А** Земля далеко розташована від Сонця
- Б** Місяць частково закриває Сонце
- В** Земля обертається навколо своєї осі
- Г** між Сонцем і Землею існують ще дві планети

13. Наша Галактика — це:

- А** сузір'я
- Б** усі видимі на небі зорі
- В** велике зоряне скупчення, до якого входить Сонце
- Г** Сонячна система

14. Як називається наша Галактика?

- А** Велика Ведмедиця
- Б** пояс астероїдів
- В** Молочний Шлях
- Г** туманність Андромеди

15. Установіть послідовність виникнення Всесвіту.

- А** розширення Всесвіту
- Б** утворення частинок світла
- В** Великий Вибух
- Г** утворення небесних тіл

16. Укажіть науку, що досліджує небесні тіла.

- А** біологія
- Б** фізика
- В** астрономія
- Г** географія

17. Першим космонавтом незалежної України є:

- А** Леонід Каденюк
- Б** Юрій Гагарін
- В** Ніл Армстронг
- Г** Олексій Леонов



РОЗДІЛ III

**ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА
СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ**

ТЕМА 1

Земля як планета

- 
25. Гіпотези та сучасні уявлення про виникнення Землі
 26. Форма і розміри Землі
 27. Внутрішня будова Землі
 28. Рухи Землі у просторі
 29. Розподіл сонячного світла і тепла на поверхні Землі
 30. Місяць — супутник Землі
 31. Способи зображення Землі
 32. Масштаб
 33. Ґрунт
 34. Склад і властивості повітря
 35. Нагрівання й переміщення повітря
 36. Вода на Землі
 37. Властивості води

§ 25. Гіпотези та сучасні уявлення про виникнення Землі

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте,
які тіла утворюють
Сонячну систему.

Якими методами
досліджень
користуються
вчені в наш час?

- ознайомитися з гіпотезами вчених минулих століть про виникнення нашої планети та сучасними поглядами на виникнення Землі;
- дізнатися про оболонки Землі.

Як виникла наша планета. Коли і як виникла Земля? Відповіді на ці запитання вчені намагалися знайти ще задовго до наших днів. Вони висували різні **гіпотези**. У науці гіпотезами називають недоведені припущення або здогади.

Так, ще у XVIII ст. французький учений **Жорж Бюффон** висунув гіпотезу про те, що Земля — це уламок Сонця. Шматок зорі міг відірватися внаслідок падіння на Сонце комети. Дослідник вважав, що наша планета, як частина Сонця, поступово охолоджується.

Децю пізніше німецький учений **Іммануїл Кант** припустив, що Сонце й планети утворилися з розрідженої холодної газової хмари. Частинки речовини в ній стикалися одна з одною, що привело до її ущільнення й впорядкованого обертального руху. Хмара оберталася навколо центрального згущення, з якого згодом утворилося Сонце. З часом речовина, що оберталася навколо Сонця, розпалася на окремі газові згустки. Внаслідок їх охолодження й ущільнення під дією сили притягання з них утворилися планети. Ці ідеї І. Канта дуже вплинули на весь подальший розвиток природознавства.

На початку минулого століття набула поширення гіпотеза походження Землі англійського астронома **Джеймса Джинса**. Він відкидав припущення І. Канта. Натомість вважав, що якась зоря, проходячи поблизу Сонця, вирвала з нього велетенську газову хмару. Учений доводив, що з маси, яка відокремилася внаслідок такої катастрофи, могли утворитися планети.



Жорж Бюффон
(1707–1788)



Іммануїл Кант
(1724–1804)

Майже водночас із Д. Джинсом **Отто Шмідт** запропонував таку теорію утворення Землі: Земля та інші планети виникли з газово-пилової хмари міжзоряних речовин, захоплених Сонцем під час його руху у Всесвіті. Під впливом Сонця хмара почала обертатися й упорядковуватися. Взаємне притягання частинок привело до утворення згустків, з яких пізніше утворилися планети. Подальше збільшення розмірів планет відбувалося за рахунок їх зіткнення з космічними частинками.

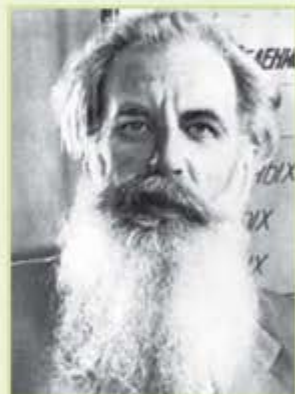
Сучасні погляди на походження Землі. У наш час гіпотези щодо виникнення Землі в загальних рисах спираються на ідеї І. Канта та інших природодослідників. На думку сучасних учених, Земля утворилася близько 5 млрд років тому із розсіяних у Всесвіті газів та пилу.

Нині науковці, використовуючи новітні дослідження, мають змогу докладніше уявити, як відбувається зіткнення частинок у міжзоряному середовищі. Вони вважають, що під впливом сили тяжіння нашої планети, в умовах розігріву земних надр, речовини Землі почали певним чином розподілятися. У результаті такого розподілу виникли різні за агрегатним станом, хімічним складом і фізичними властивостями оболонки Землі: **літосфера, атмосфера, гідросфера, біосфера.**

Оболонки Землі: **літосфера** — тверда кам'яна оболонка, **атмосфера** — повітряна (газувата), **гідросфера** — водна, **біосфера** — оболонка, в межах якої поширене життя (організми разом із середовищем їх існування).



Джеймс Джинс
(1877–1946)



Отто Шмідт
(1891–1956)



Скарбничка знань

Як встановили, скільки років Землі?

Вік Землі встановили за віком найдавніших гірських порід. Найдавніші породи, яким понад 4 млрд років, знайдено в Сибіру (Росія), на півдні Африки, в Австралії. На території України найдавнішими є граніти та кварцити віком 2,6 млрд років.



Перевірка знань



1. Яку гіпотезу щодо виникнення Землі висунув Ж. Бюффон?
2. У чому полягала відмінність ідей І. Канта щодо походження нашої планети порівняно з гіпотезами Ж. Бюффона?
3. Як учені в наш час уявляють походження Землі?
4. Скільки років нашій планеті?
5. Які оболонки Землі вам відомі?



6. Використовуючи додаткові джерела знань (географічний енциклопедичний словник, Інтернет або інші), з'ясуйте, що в перекладі з грецької означають назви оболонок Землі:

- літосфера;
- гідросфера;
- атмосфера;
- біосфера.



7. Поміркуйте, які гіпотези щодо виникнення нашої планети вчених минулих століть підтвердилися в наш час. Хто з них висловив найбільш вірогідні припущення?

§ 26. Форма і розміри Землі

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте, яку форму мають планети Сонячної системи.

- ознайомитися з уявленнями людей про форму Землі в давнину;
- наводити докази кулястості форми нашої планети;
- дізнатися про розміри Землі.

Якої форми Земля. Нині навіть першокласники знають, що Земля має форму кулі. Проте в давнину однозначної відповіді на це питання не було. У Стародавній Індії, наприклад, уявляли Землю пласким диском, що лежав на спинах слонів (мал. 79). Окремі народи Америки та Японії були переконані, що Земля — це порожній куб. Найбільш поширеною була думка, що Земля пласка.

Але навіть до нашої ери вчених не вдовольняли уявлення про Землю, що межували з фантастикою.



Мал. 79. Так уявляли форму Землі у Стародавній Індії



Корабель, наближаючись, поступово з'являється з-за горизонту



Округла тінь, яку кидає Земля на Місяць під час місячних затемнень

Мал. 80. Докази кулястості Землі

Докази кулястості Землі. У давнину вчені замислювалися над багатьма «чому?». Чому корабель, віддаляючись від берега, поступово зникає з виду? Чому наш погляд обмежує лінія горизонту? Чому з підняттям угору горизонт розширюється?

На мал. 80 видно, як поступово зникає за горизонтом корабель, що віддаляється, і як поступово він з'являється під час наближення. Якби наша планета була пласкою, то в ясну погоду в підзорну трубу на горизонті можна було б бачити корабель повністю. Натомість непомітний для ока вигин поверхні Землі рано чи пізно приводить до того, що далечінь на суходолі і корабель на морі зникають з виду.

Доказом кулястості Землі є й округла тінь, яку кидає наша планета на Місяць. Цю тінь люди бачать під час місячних затемнень (мал. 80). Ні циліндр, ні куб, ні тіло іншої форми не дають круглої тіні. Це давало підстави давньогрецьким вченим доводити кулястість Землі ще 2500 років тому. Незаперечні ж докази круглої форми нашої планети люди отримали з початком польотів у космос (мал. 81).



Мал. 81. Вигляд Землі з космосу

За сучасними даними Земля має форму кулі, яка дещо сплюснута з полюсів.





Глобус



Паралелі



Меридіани

Глобус — зменшена модель Землі. Після того, як люди зрозуміли, що Земля кулеподібна, вони почали створювати її моделі — **глобуси**. Слово *глобус* у перекладі з латинської означає *куля*. Це були зменшені у багато разів копії Землі. Глобус дає змогу уявити форму нашої планети, зменшену в декілька мільйонів разів.

Стержень глобуса показує, де проходить **земна вісь** — лінія, довкола якої обертається Земля. Насправді наша планета такої видимої осі, як на глобусі, не має. Її можна лише уявити. Точки, де земна вісь входить і виходить із глобуса-Землі (перетинається із земною поверхнею), називають **полюсами**. Верхня точка — *Північний полюс*, нижня — *Південний полюс*. На однаковій відстані від полюсів, тобто посередині, глобус оперізує лінія синього кольору — **екватор**. Слово *екватор* перекладається з латинської як *рівнодільник* — той, що поділяє на рівні частини. Екватор і справді ділить земну кулю на дві півкулі: *Північну* (на глобусі — зверху) і *Південну* (внизу). На поверхні Землі ні полюси, ні лінію екватора побачити не можна. Як і земна вісь, вони існують лише уявно і є тільки на глобусах і картах.

Якщо ви уважно придивитесь до глобуса, то побачите лінії, які проведено в певному порядку. Це паралелі й меридіани. **Паралелі** — лінії, що паралельні екватору. **Меридіани** — найкоротші лінії, які проведено від одного полюса до іншого. Ці лінії, як і земна вісь, уявні. Їх нанесено на глобуси й карти для того, щоб легко знаходити географічні об'єкти.

Полюси — це уявні точки перетину земної осі із земною поверхнею.

Екватор — це уявна лінія (коло), яка проходить на однаковій відстані від полюсів і ділить земну кулю на дві півкулі — Північну і Південну.



Розміри Землі. Вчені визначили, що від центра Землі до її поверхні в середньому 6 370 км. Довжина екватора — 40 000 км. Цікаво, що вперше обчислити розміри Землі вдалося давньогрецьким ученим ще до нашої ери. За їх розрахунками, величина кола, яке оперізує нашу планету посередині (екватора), становить 39 500 км. Як бачимо, це дуже близько до сучасних даних, які отримані за допомогою вимірювань найточнішими приладами (мал. 82).



Мал. 82. Розміри Землі

Скарбничка знань

Чи справді Земля кругла?

Виявляється, в сучасну добу розвитку природничих наук стверджувальна відповідь буде вже не зовсім точною. Так само можна говорити, що і яблуко кругле. Хоча насправді круглим воно ніколи не буває. Сучасні розрахунки вказують на те, що форма Землі не куляста, а радше овальна. Так, її екваторіальний радіус становить 6 378 км, а полярний радіус — 6 356 км.



Практичне заняття

Знаходження географічних об'єктів на глобусі

Завдання 1. Покажіть на глобусі лінію екватора. На якій півкулі екватор ділить Землю? У якій півкулі розташована Україна?

Завдання 2. Які назви мають полюси Землі? Покажіть їх на глобусі.

Завдання 3. Назвіть і покажіть на глобусі материки. Який материк найменший за площею? У якій півкулі відносно екватора він розташований?

Завдання 4. Покажіть на глобусі паралелі та меридіани. Що це за лінії? Для чого їх нанесено?

Перевірка знань

1. Як люди в давнину уявляли форму нашої планети?
2. Які докази кулястості Землі наводили вчені в стародавню добу?





3. Які незаперечні докази того, що наша планета має форму кулі, можуть навести в наш час навіть школярі?

4. Поміркуйте, що відображає форму Землі: карта чи глобус.

5. Із рубрики «Скарбничка знань» ви дізнались, що форма Землі не куляста, а радше овальна. Поміркуйте, з якого місця Землі подорож до її центра буде коротшою. Обчисліть, на скільки кілометрів.

6. Чи доводилося вам бачити схід Сонця? Можливо, ви помітили, що його промені освітлюють спочатку хмари і високі предмети. Так само й під час заходу: коли Сонце вже зайшло за горизонт, його промені продовжують деякий час освітлювати вершини гір або шпилі найвищих будівель. Поміркуйте, на що вказують такі явища.

§ 27. Внутрішня будова Землі

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте, які хімічні елементи поширені на Землі.

Які ви знаєте гірські породи?

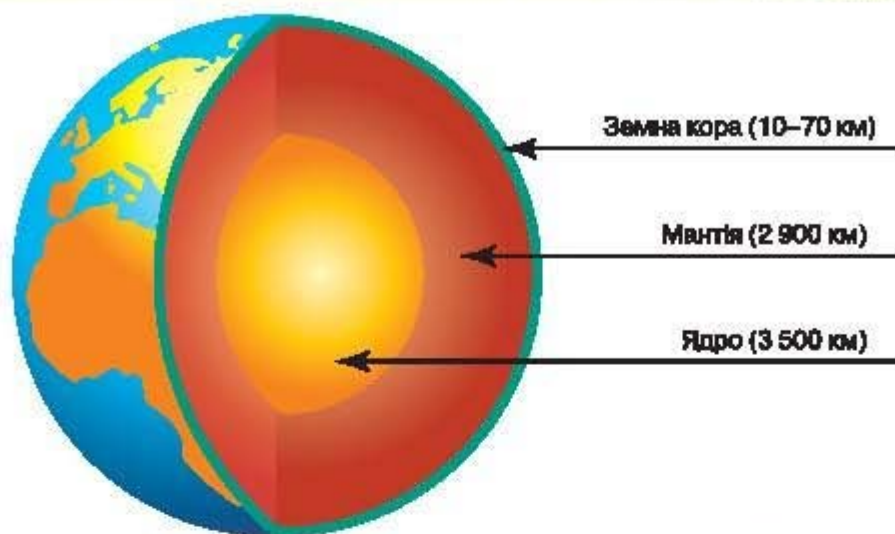
- дізнатися про внутрішню будову Землі;
- наводити приклади гірських порід і мінералів;
- розвивати вміння досліджувати природні тіла.



Виверження лави з кратера вулкана

Астрономи вивчають космос, отримують інформацію про планети й зорі, незважаючи на їх величезну віддаленість. Водночас на Землі не менше таємниць, ніж у Всесвіті. Проте і в наш час учені достеменно не знають, що знаходиться всередині нашої планети. Спостерігаючи, як виливається лава під час виверження вулкана, можна подумати, що всередині Земля теж розплавлена. Проте це не так.

Ядро. Центральну частину земної кулі вчені назвали **ядром** (мал. 83). Його радіус становить близько 3 500 км. Учені вважають, що зовнішня частина ядра перебуває у розплавлено-рідкому стані, а внутрішня — у твердому. Температура в ньому досягає 5 000 °С. Від ядра до поверхні Землі температура і тиск поступово знижуються.



Мал. 83.
Внутрішня будова Землі

Мантия. Ядро Землі покриває наступна оболонка Землі — мантия. Її товща приблизно 2 900 км. Мантию, як і ядро, ніхто ніколи не бачив. Але припускають, що чим ближче до центра Землі, тим тиск у ній більший, а температура вища: від кількох сотень до +2 500 °С. Вважають, що мантия тверда, але водночас і розпечена.

Земна кора. Поверх мантиї наша планета вкрита корою. Це верхній твердий шар Землі. Порівняно з ядром і мантиєю земна кора дуже тонка. Її товща становить лише 10–70 км. Але це та земна твердь, по якій ми ходимо, по ній течуть річки, на ній збудовано міста.

Земна кора утворена різними речовинами, що входять до складу мінералів і гірських порід. Деякі з них вам уже відомі (граніт, пісок, глина, торф та ін.). Мінерали й гірські породи різняться між собою кольором, твердістю, будовою, температурою плавлення, розчинністю у воді та іншими властивостями. Багато з них людина широко використовує, наприклад як паливо, у будівництві, для добування металів.



Граніт



Пісок



Торф



Мал. 84. Залягання гірських порід на схилах

Верхній шар земної кори видно у відслоненнях на схилах гір, крутих берегах річок, кар'єрах (мал. 84). А зазирнути в глиб кори допомагають шахти і свердловини, які створюють для видобування деяких корисних копалин, наприклад, нафти і газу.



У внутрішній будові Землі розрізняють ядро, мантію, земну кору.

Станьте дослідниками природи



Завдання 1. Розгляньте зразки гірських порід і мінералів. Для дослідження оберіть окремі з них:

- граніт;
- кухонну сіль;
- пісок.

Завдання 2. Охарактеризуйте розглянуті мінерали та гірські породи за планом:

1. Колір.
2. Твердість (щільна, пухка).
3. Розчинність у воді (розчинна, нерозчинна).

Завдання 3. Наведіть приклади використання людиною гірських порід, що досліджувалися.

Перевірка знань



1. Яку внутрішню будову має Земля?
2. Що вам відомо про ядро нашої планети?
3. Опишіть мантію Землі.
4. З чого утворена земна кора?

§ 28. Рухи Землі у просторі

Вивчення параграфа допоможе вам:

- пригадати, які рухи у просторі здійснює наша планета;
- зрозуміти, чому на Землі відбувається зміна дня і ночі;
- з'ясувати причини зміни пір року.

Земля в просторі рухається подібно до дзиги, яка обертається навколо себе й одночасно біжить по колу. Наша планета так само здійснює два основні рухи: обертається навколо своєї осі та рухається докруз Сонця.

Обертання Землі навколо осі. Ви вже бачили, як глобус-Земля обертається навколо стержня-осі. Наша планета здійснює такий рух постійно. Проте ми цього не помічаємо, тому що разом із нею обертаємося й ми, і всі земні тіла — рівнини, гори, річки, моря й навіть повітря, що оточує Землю. Нам здається, що Земля залишається нерухомою, а рухаються по небосхилу Сонце, Місяць і зорі. Ми говоримо, що Сонце сходить на сході, а заходить на заході. Насправді ж це Земля рухається — обертається із заходу на схід (проти годинникової стрілки).

Станьте дослідниками природи

Щоб уявити рухи Землі в просторі, проведемо дослід за допомогою телурія. **Телурій** — це спеціальний прилад для демонстрації обертання Землі навколо своєї осі й Сонця (мал. 85). Якщо телурія немає, можна використати настільну лампу. Лампу поставимо в центрі стола, це буде наше Сонце. Землю зображуватиме глобус. Під час дослідження глобус має зайняти таке положення, щоб один його бік, повернений до лампи, був освітлений, а протилежний опинився в тіні. Обертаючи глобус проти годинникової стрілки, а саме так обертається Земля навколо своєї осі, побачимо, як нові ділянки поверхні виходять з тіні, потрапляючи під світло. Так настає день. А з іншого боку такі самі за площею ділянки заходять у тінь. Так настає ніч.

Пригадайте,
що таке добовий
і річний рух Землі.

За який час Земля
здійснює повний
оберт навколо
своєї осі й навколо
Сонця?



Мал. 85. Телурій — прилад для демонстрації обертання Землі навколо своєї осі й навколо Сонця



Мал. 86. Обертання Землі навколо своєї осі

Отже, обертаючись навколо осі, Земля освітлюється Сонцем то з одного боку, то з іншого (мал. 86). Унаслідок цього на планеті настає то день, то ніч. Повний оберт навколо осі Земля здійснює за 24 години. Цей період називають **добою**. Рух Землі навколо її осі рівномірний і не припиняється ні на мить.



Унаслідок обертання Землі навколо своєї осі відбувається зміна дня і ночі. Повний оберт навколо осі наша планета здійснює за добу (24 год).

Рух Землі навколо Сонця. З попереднього розділу ви дізналися, що Земля рухається навколо Сонця по орбіті. Повний оберт вона робить за **рік** — 365 днів.

Подивіться уважно на глобус. Ви помітите, що вісь Землі не вертикальна, а нахилена під кутом. Це має велике значення: нахил осі під час руху Землі навколо Сонця спричинює зміну пір року. Адже сонячні промені протягом року освітлюють більше то Північну півкулю (і день там триває довше), то Південну.

Станьте дослідниками природи



Продовжимо дослід з телурієм. Будемо пересувати глобус по поверхні стола проти годинникової стрілки так, як рухається Земля навколо Сонця. Пересунемо спочатку на чверть кола навколо лампи (слідкуйте за тим, щоб підстав-

ка глобуса не відривалася від стола, а земна вісь завжди була спрямована на північ). Освітлення глобуса помітно змінилося. Освітлена ділянка змістилася на північ, залишивши в тіні увесь район Південного полюса. У Північній півкулі (освітленій) у цей час буде літо, натомість у Південній (неосвітленій) — зима. Отже, якщо зміна дня і ночі відбувається внаслідок обертання Землі навколо своєї осі, то їх тривалість змінюється залежно від руху Землі навколо Сонця, тобто від пори року.

Унаслідок нахилу земної осі під час руху нашої планети навколо Сонця на Землі відбувається зміна пір року.

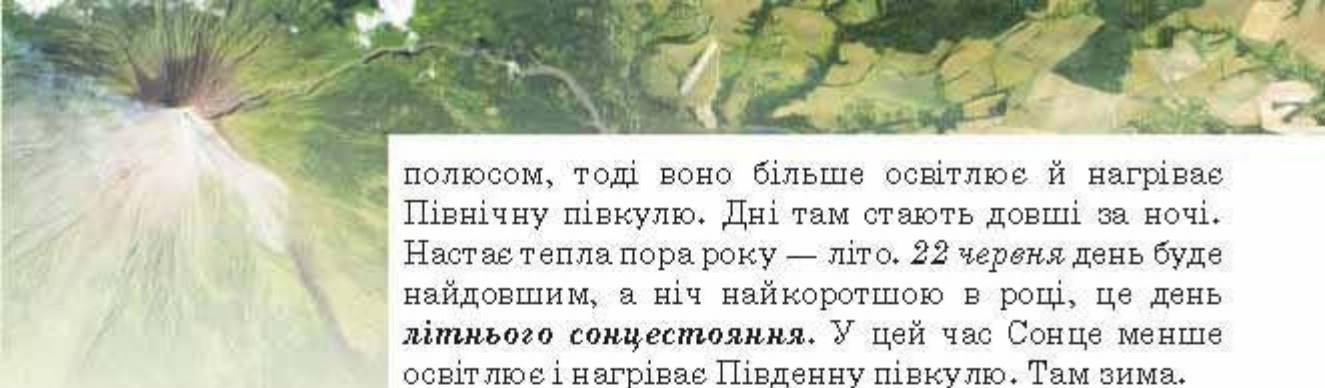


Протягом року бувають дні, коли одна з півкуль, обернувшись до Сонця, освітлюється найбільше, а інша — найменше, і навпаки. Це **дні сонцестояння**. Під час одного обертання Землі навколо Сонця буває два сонцестояння: літнє й зимове. Двічі на рік обидві півкулі бувають освітлені однаково (тоді й тривалість дня в обох півкулях однакова). Це **дні рівнодення**.

Розгляньте мал. 87 і прослідкуйте рух Землі по орбіті. Коли Земля звернена до Сонця Північним



Мал. 87. Річний рух Землі навколо Сонця



полюсом, тоді воно більше освітлює й нагріває Північну півкулю. Дні там стають довші за ночі. Настає тепла пора року — літо. **22 червня** день буде найдовшим, а ніч найкоротшою в році, це день **літнього сонцестояння**. У цей час Сонце менше освітлює і нагріває Південну півкулю. Там зима.

Через три місяці, **23 вересня**, Земля займе таке положення відносно Сонця, коли сонячні промені однаково освітлюватимуть як Північну, так і Південну півкулі. На всій Землі, окрім полюсів, день дорівнюватиме ночі (по 12 год). Цей день називають **днем осіннього рівнодення**. Ще через три місяці до Сонця буде звернена Південна півкуля. Там настане літо. Натомість у нас, у Північній півкулі, буде зима. **22 грудня** день буде найкоротшим, а ніч найдовшою. Це день **зимового сонцестояння**. **21 березня** знову обидві півкулі будуть освітлені однаково, день буде дорівнювати ночі. Це день **весняного рівнодення**.



Протягом року (за час повного оберту Землі навколо Сонця) за освітленням земної поверхні розрізняють дні: **сонцестояння** — зимового 22 грудня, літнього 22 червня;
рівнодення — весняного 21 березня, осіннього 23 вересня.

Отже, протягом року півкулі Землі отримують різну кількість сонячного світла і тепла. Внаслідок цього відбувається зміна пір (сезонів) року. Ці зміни впливають на всі живі організми на Землі.

Перевірка знань



1. Які рухи у просторі здійснює наша планета?
2. Якими є наслідки обертання Землі навколо своєї осі?
3. Чому на Землі відбувається зміна пір року?
4. Чим відрізняються дні сонцестояння від днів рівнодення?
5. Поміркуйте, якою півкулею буде звернена Земля до Сонця 22 червня з настанням в Україні ночі (24.00 год).

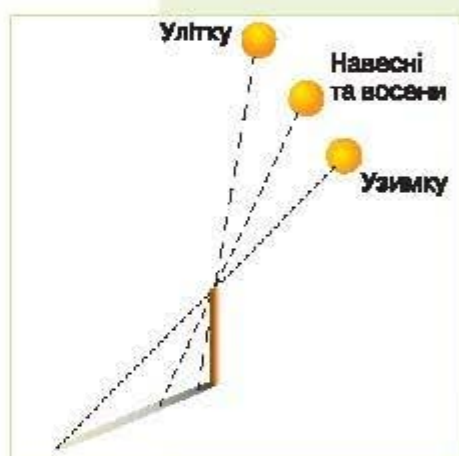
§ 29. Розподіл сонячного світла і тепла на поверхні Землі

Вивчення параграфа допоможе вам:

- дізнатися про розподіл світла і тепла на Землі;
- зрозуміти, чому протягом року змінюється висота Сонця над горизонтом;
- з'ясувати, яка залежність існує між висотою Сонця над горизонтом і нагріванням земної поверхні.

Як змінюється висота Сонця над горизонтом протягом року. Щоб з'ясувати це, пригадайте

результати своїх спостережень за довжиною тіні, яку кидає гномон (жердина завдовжки 1 м) опівдні. У вересні тінь була однієї довжини, у жовтні вона стала довшою, в листопаді — ще довшою, у 20-х числах грудня — найбільшою. З кінця грудня тінь знову коротшає. Зміна довжини тіні гномона свідчить, що протягом року Сонце в полудень буває на різній висоті над горизонтом (мал. 88). Чим вище Сонце над горизонтом, тим коротша тінь. Чим нижче Сонце над горизонтом, тим довша тінь. Найвище піднімається Сонце в Північній півкулі 22 червня (у день літнього сонцестояння), а найнижче — 22 грудня (у день зимового сонцестояння).



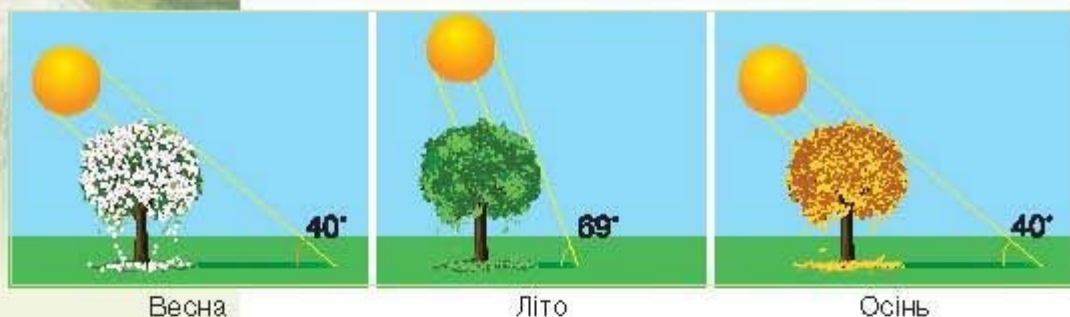
Мал. 88. Зміни висоти Сонця і довжини тіні протягом року

Чому нагрівання поверхні залежить від висоти Сонця. Розгляньте мал. 89. На ньому видно, що

одна й та сама кількість світла й тепла, що надхо-



Мал. 89. Залежність освітлення й нагрівання поверхні від кута падіння сонячних променів



Мал. 90. Зміна кута падіння

дить від Сонця, при його високому положенні потрапляє на меншу ділянку, а при низькому — на більшу. Яка ділянка буде нагріватися більше? Звичайно, менша, тому що там скупчені промені.

Отже, чим вище Сонце над горизонтом, тим прямовисніше падають його промені, тим більше нагрівається земна поверхня, а від неї й повітря. Тоді настає літо (мал. 90). Чим нижче Сонце над горизонтом, тим менший кут падіння променів, тим менше нагрівається поверхня. Тоді настає зима.



Чим більший кут падіння сонячних променів на земну поверхню, тим більше вона освітлюється й нагрівається.

Як нагрівається поверхня Землі. На поверхню кулястої Землі сонячні промені падають під різним кутом. Найбільший кут падіння променів на екваторі. У напрямку до полюсів він зменшується (мал. 91).

Станьте дослідниками природи



Продовжимо дослід з телуриєм. Поставте глобус так, щоб лампа освітлювала півкулі рівномірно (земна вісь завжди має бути спрямована на північ). Зверніть увагу, що найяскравіше освітлення буде в районі екватора. Ближче до полюсів воно стає більш розсіяним, а самі вони ледь освітлюються косими променями. Пересунемо глобус по поверхні стола проти годинникової стрілки навколо лампи, як ми це



Зима

сонячних променів за порами року

робили в попередніх дослідах, спочатку на чверть кола. Добре видно, що освітлена ділянка змістилася на північ. Світло на півночі, хоча й слабке та розсіяне, доходить уже не лише до полюса, а й охоплює увесь район довкола нього. Можна помітити, що і найяскравіше освітлення поверхні змістилося з екватора далі на північ. Після проходження половини кола все повториться для Південної півкулі.

Під найбільшим кутом, майже прямовисно сонячні промені падають на екваторі. Земна поверхня там отримує найбільше сонячного тепла, тому обабіч екватора жарко цілорічно й змін пір року не буває.

Чим далі від екватора на північ чи на південь, тим кут падіння сонячних променів менший. Унаслідок цього менше нагрівається поверхня й повітря. Стає прохолодніше, ніж на екваторі. З'являються пори року: зима, весна, літо, осінь.

На полюси і приполярні райони взимку сонячні промені зовсім не потрапляють. Сонце по кілька місяців не з'являється з-за горизонту, і день не настає. Це явище називається *полярна ніч*. Поверхня й повітря сильно охолоджуються, тому зими там дуже суворі. Влітку ж Сонце місяцями не заходить за горизонт і світить цілодобово (ніч не настає) — це *полярний день*. Здавалося б, якщо так довго триває літо,



Мал. 91. Зміна кута падіння сонячних променів у напрямку від екватора до полюсів



то й поверхня мала б нагріватися. Проте Сонце там знаходиться низько над горизонтом, його промені лише ковзають поверхнею Землі і нагрівають її дуже слабо. Тому літо поблизу полюсів холодне.



Освітлення й нагрівання поверхні залежить від її розташування на Землі: чим ближче до екватора, тим більший кут падіння сонячних променів, тим сильніше вона нагрівається. З віддаленням від екватора до полюсів кут падіння променів зменшується, поверхня нагрівається менше і стає холодніше.

Значення світла і тепла для живої природи.

Сонячне світло і тепло потрібні всьому живому. Навесні і влітку, коли світла і тепла багато, рослини перебувають у розквіті. З приходом осені, коли Сонце над горизонтом знижується і зменшується надходження світла і тепла, більшість рослин скидають листя. З настанням зими, коли тривалість дня мала, природа перебуває в стані спокою, окремі тварини (ведмеді, борсуки) навіть впадають у сплячку. Коли настає весна і Сонце піднімається дедалі вище, рослини знову починають бурхливий ріст, оживає тваринний світ. І все це завдяки Сонцю.



Навесні рослини починають бурхливо розвиватись

Станьте дослідниками природи



Проведіть спостереження за тим, як листя кімнатних рослин реагує на сонячне освітлення.

Завдання 1. З'ясуйте, як розміщені листки кімнатної рослини, що стоїть на підвіконні. Чи не стала вона «однобокою», адже кожний листок намагається тягнутися до світла? Запишіть у зошиті дату і результати своїх спостережень.

Завдання 2. Поверніть рослину до вікна іншим боком.

Завдання 3. Приблизно через тиждень знову розгляньте розташування листків. Які відбулися зміни? Дату і результати цього спостереження знову запишіть у зошиті. Поясніть причину змін, що відбулися.



Скарбничка знань

Кімнатні рослини, такі як монстера, фікус, аспарагус, якщо їх поступово повертати до світла, розростаються рівномірно в усі боки. Але є і такі, що погано переносять подібну перестановку. Азалія, камелія, герань, фуксія, бегонія майже одразу скидають бутони, а то й листя. Тому під час цвітіння «чутливі» рослини краще не переставляти.



Перевірка знань

1. Від чого залежить нагрівання земної поверхні Сонцем?
2. Чому висота Сонця протягом року змінюється?
3. Чому в напрямку від екватора до полюсів стає холодніше?
4. Поясніть, чому на екваторі немає пір року.



§ 30. Місяць — супутник Землі

Вивчення параграфа допоможе вам:

- дізнатися про особливості природного супутника Землі;
- навчитися розрізняти фази Місяця;
- з'ясувати, чому бувають місячні й сонячні затемнення.

Найближче до Землі небесне тіло. Місяць — друге після Сонця яскраве небесне тіло, яке ми бачимо на небі. Це єдиний природний супутник нашої планети. Нам здається, що він майже такого самого розміру, як і Сонце. Насправді ж Місяць набагато менший. Пояснення тут просте: він розташований у 400 разів ближче до Землі, ніж Сонце. Місяць не випромінює власного світла. Він здається світлим тому, що відбиває, ніби дзеркало, сонячні промені. З усіх небесних тіл Місяць досліджено найкраще.

Місяць — це природний супутник Землі. Він світить відбитим світлом Сонця.

Пригадайте,
які планети
Сонячної системи
мають супутники.

Які з небесних тіл
є самосвітними?

Користуючись
малюнком в атласі,
порівняйте розміри
Сонця, Землі
та Місяця.





Мал. 92. Видимий із Землі бік Місяця

Пригадайте, якою буває температура на Місяці вдень і вночі.



Людина на Місяці



Молодик

Як і Земля, Місяць має кулясту форму. Він також обертається навколо своєї осі, тільки значно повільніше за Землю. Тому доба на Місяці триває 710 год (майже 30 земних діб). Наш супутник обертається ще й навколо Землі. Один оберт він здійснює за 27 діб 8 год.

Цікаво, що Місяць завжди повернений до Землі одним боком (мал. 92). Другого боку землянам ніколи не видно. Невидимий бік супутника нашої планети люди побачили тільки в 1959 р. на знімках. Їх зробив автоматичний апарат, запущений на Місяць.

Дослідження поверхні Місяця. Поверхню супутника нашої планети можна роздивитися в телескоп. Вона нагадує кам'янисту пустелю. На Місяці є гори і кратери — чашоподібні заглиблення. Але немає повітря, тому немає й життя.

Місяць — поки що єдине, крім Землі, небесне тіло, на яке ступала нога людини. Космонавти, які висаджувалися на Місяць, та автоматичні станції проводили дослідження й доставили на Землю зразки місячного ґрунту.

Фази Місяця. Сам Місяць не випромінює світла. На небі ми бачимо тільки ту його поверхню, що освітлена Сонцем. У різні дні Місяць із Землі має різний вигляд: від вузької скибочки до повного диска. А буває, що його зовсім не видно. Пояснюється це зміною освітлення Місяця Сонцем. Видимі із Землі форми Місяця називають фазами (мал. 93).

У фазі *нового Місяця* його зовсім не видно. Освітлену вузьку скибочку з правого боку місячного диска називають *молодиком*. Половину диска Місяця ми бачимо у фазах, що мають назву *перша*



Мал. 93. Фази Місяця

та остання чверті. Зверніть увагу, що це різні частини Місяця. Коли наш супутник опиняється на протилежному боці від Сонця, увесь його бік, який видно із Землі, повністю освітлюється. Тоді він має вигляд диска. Це фаза повного Місяця (повня).

Станьте дослідниками природи

Проведіть спостереження за Місяцем.

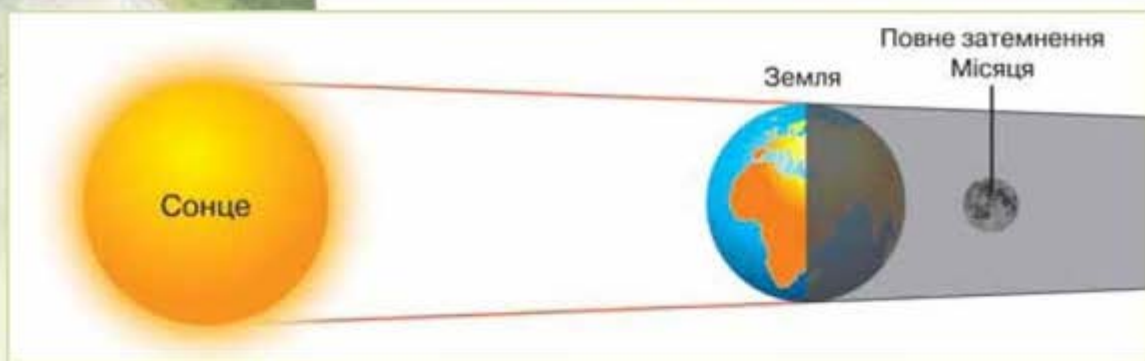
Завдання 1. З'ясуйте, в які дні у вашій місцевості Місяць перебуває у фазі нового та повного Місяця. Для цього найкраще щодня спостерігати за розмірами місячного диска і записувати побачене.

Завдання 2. Коли Місяць досягне фази повного Місяця, розгляньте його уважніше (краще це зробити, скориставшись збільшувальним приладом). Зверніть увагу на темні й світлі плями на поверхні Місяця. Чим вони є насправді?

Чому бувають затемнення Місяця та Сонця. Під час руху своїми орбітами іноді Земля і Місяць розташовуються в один ряд із Сонцем у такому порядку: Сонце — Земля — Місяць (мал. 94). Освітлена Земля кидає у простір тінь, у яку на кілька хвилин потрапляє Місяць. Це явище називають **місячним затемненням**. Протягом року буває два-три місячні затемнення.



Повня



Мал. 94. Схема виникнення місячного затемнення



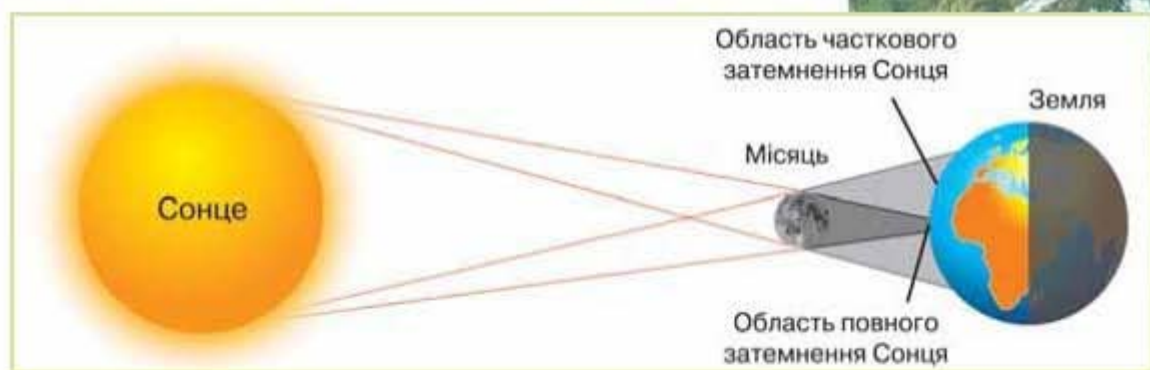
Пристрій
для спостереження
за сонячним
затемненням

У певний час Місяць розташовується між Землею й Сонцем (Сонце — Місяць — Земля). Тоді на кілька хвилин частково чи повністю сонячний диск стає невидимим із певних територій на Землі (мал. 96). Так виникає сонячне затемнення. Протягом року буває два або й більше сонячних затемнень. Із Землі затемнення можна спостерігати через скло, вкрите шаром кіптяви.

Як Місяць впливає на Землю. Сила тяжіння Місяця і меншою мірою Сонця спричиняє то підняття рівня води в морях і океанах, то його спад. Це явище називається приплив і відплив. Вода то наступає на берег і просувається далеко на суходіл, то відступає від нього, оголюючи дно (мал. 95). Припливи і відпливи, як день і ніч, відбуваються на нашій планеті ніби за розкладом — двічі на добу (кожні 6 год).



Мал. 95. Приплив і відплив



Мал. 96. Схема виникнення сонячного затемнення

Місяць спричиняє в морях і океанах припливи (підняття рівня води) та відпливи (спад рівня води).



Помічено, що Місяць впливає і на людину. У період від молодика до повні людина активніша, енергійніша. А в період від повного Місяця до останньої його фази активність зменшується, проявляється втома. У дні повного Місяця деякі люди стають більш знервованими, сварливими.

Скарбничка знань

Тривалий час люди не могли пояснити причини місячних та сонячних затемнень, тому боялися їх. Нині про дату їхнього настання вчені повідомляють завчасно в астрономічних календарях. Дізнатися, коли буде найближче затемнення Місяця чи Сонця, ви можете з Інтернету.



Перевірка знань

1. Відстань від Землі до Сонця — 150 000 000 км, а від Землі до Місяця — 384 000 км. Обчисліть, на скільки кілометрів і в скільки разів Місяць ближчий до нашої планети.
2. Чому Місяць світить слабше від Сонця?
3. Чому на Місяці не можна висадитися без скафандра?
4. Як відбуваються місячне і сонячне затемнення?
5. Чим Місяць подібний до Землі? Чим вони різняться між собою?
6. Користуючись різними джерелами інформації, підготуйте міні-проект на тему «Чому ми бачимо тільки один бік Місяця».





§ 31. Способи зображення Землі

Вивчення параграфа допоможе вам:

*Пригадайте,
що таке глобус.*

- дізнатися, як зображують Землю на площині;
- розрізняти способи зображення об'єктів на географічних картах;
- розвивати вміння користуватися географічними картами.

Людам дуже важливо мати зображення всієї поверхні Землі й окремих її ділянок. Вони потрібні для вивчення природи і ведення господарства. Якими способами можна зобразити Землю? Ви вже знаєте, що можна створити її модель — глобус.

Як можна зобразити Землю на площині. Відобразити окремі ділянки земної поверхні на площині можна кількома способами: на фотознімку, аерофотознімку, плані місцевості, карті.

На **фотознімку**, зробленому з поверхні Землі, можна показати лише невелику за площею ділянку (мал. 97). Фотознімок дає уявлення про місцевість, але на ньому ближні об'єкти затуляють ті, що знаходяться далі. На ньому не видно, які розміри і форми має ділянка загалом.

Розміщені на поверхні об'єкти (поля, ліси, річки, селища, дороги та інші) буде видно краще, якщо фотографувати зверху, наприклад з літака. Таке зображення місцевості називається **аерофо-**



Мал. 97. Фотознімок



Мал. 98. Аерофотознімок



тознімок (мал. 98). На ньому об'єкти подібні до їх дійсного вигляду на місцевості, видно їхні розміри і взаємне розташування.

Вигляд поверхні зверху передає і **план місцевості**. Ви вже знаєте, що це креслення на папері, яке зображує невелику ділянку земної поверхні у зменшеному вигляді (мал. 99). Усі об'єкти на плані показано умовними знаками. На ньому відображено й ті предмети, яких не видно на аерофотознімку. На планах підписано назви міст, сіл, залізничних станцій, річок тощо.

Що називають планом місцевості? Як на плані місцевості зображують об'єкти?

І звичайний фотознімок, і аерофотознімок, і план місцевості є зменшеними зображеннями ділянок земної поверхні на площині.



Що можемо побачити на карті. На карті показують у зменшеному вигляді або всю поверхню Землі загалом (на карті світу або півкуль; див. форзац), або окремі її частини (наприклад, материк, океан, країну).

Ви вже знаєте, що кожна з окремих частин суходолу і води, зображених на глобусі й карті, має свою назву. Частини суходолу — материки. Їх на Землі шість: найбільший — *Євразія* (мал. 100), найменший — *Австралія*, найспекотніший — *Африка*, найхолодніший — *Антарктида*, два материки, зовні подібні за формою, — *Північна Америка* і *Південна Америка*.



Мал. 99. План місцевості



Мал. 100. Євразія — найбільший материк

ФІЗИЧНА КАРТА СВІТУ



Мал. 101. Фізична карта світу

Увесь цей земний суходіл ділять також на шість частин світу: *Азія, Європа, Африка, Америка, Австралія з Океанією, Антарктида*. Поділ на частини світу виник історично, у ході пізнання людиною Землі.

Мають свої назви й океани: *Тихий, Атлантичний, Індійський і Північний Льодовитий*. Так виглядає поверхня нашої Землі.

Для школярів карти друкують на папері, їх зібрано в навчальні атласи. В Інтернеті можна знайти цифрові карти.



Навчальний атлас



Пригадайте, що таке умовні знаки.

Географічна карта — це зменшене й узагальнене зображення земної поверхні на площині, складене за допомогою умовних знаків.

Як прочитати карту. Інформація на карті «записана» мовою різних за формою, розміром і кольором позначень-символів. Їх називають **умовними знаками**. З їхньою допомогою карти «розказують» про форми земної поверхні, корисні копалини, поширення тварин, вирощування сільськогоспо-



Мал. 102. Шкала глибин і висот

дарських культур тощо. Наприклад, значками позначено розміщення корисних копалин. Лініями показано річки, дороги, кордони держав, стрілками — морські течії.

Кольори на карті також є умовними знаками. Знижені ділянки суходолу (низовини) розфарбовують відтінками зеленого кольору, височини — жовтого, гори — коричневого (мал. 101). А відтінками блакитного кольору показано океани, моря, озера.

Розшифрування кольорів уміщено на шкалі глибин і висот, яка влаштована за принципом «чим вище або глибше, тим темніше забарвлення». Шкалу із зазначенням глибин і висот у метрах розміщують на полях карти (мал. 102).

Читати карту має навчитися кожна освічена людина, щоб уміти користуватися нею для своїх потреб.

Поверхню Землі загалом можна зобразити на глобусі й карті, а окремі її ділянки — на фотознімку, аерофотознімку, плані місцевості, карті.



Позначення корисних копалин на карті



Морські течії



Практичне заняття

Знаходження географічних об'єктів на карті

Вам знадобляться: фізична карта світу або півкуль (див. форзац).

Завдання 1. Покажіть на карті півкуль полюси Землі та лінію екватора. Що це за лінія? У якій півкулі відносно екватора розташована Україна?

Завдання 2. Назвіть і покажіть на карті материки. Який материк найбільший за площею, а який — найменший? У яких півкулях відносно екватора вони розташовані?

Завдання 3. Назвіть і покажіть на карті частини світу. Порівняйте їхні назви і розташування з материками. У чому полягає різниця?



Завдання 4. Назвіть і покажіть на карті океани Землі. Наведіть приклади морів, що лежать у Північній півкулі. Назвіть великі острови, що розташовані в Південній півкулі.

Завдання 5. На якому материку розташовані найвищі гори світу? Назвіть їх і покажіть на карті.

Перевірка знань



1. Як зображують на площині окремі ділянки Землі?
2. Якими способами можна зобразити всю поверхню Землі відразу?
3. Що потрібно знати, щоб уміти читати карту?
4. Якими способами на картах зображують різні об'єкти та явища? Розгляньте таблицю і заповніть її в зошиті.

Таблиця 6

Умовні знаки фізичної карти

Спосіб зображення	Що зображують
Значки ■, ▲	?
?	Річки
Сині стрілки	?
?	Теплі течії
Зафарбування яскраво-зеленим кольором	?
?	Гори заввишки понад 3 000 м



5. Користуючись фізичною картою України та шкалою висот на ній, установіть, яку висоту мають такі географічні об'єкти:

- Поліська низовина;
- Причорноморська низовина;
- Подільська височина.

Який із цих географічних об'єктів має найбільшу висоту, а який — найменшу?



6. Знайдіть на карті України Чорне й Азовське моря. Установіть за картою, яке з них глибше.

§ 32. Масштаб

Вивчення параграфа допоможе вам:

- дізнатися, як зображення місцевості можна вмістити на аркуші паперу, пояснювати значення масштабу;
- навчитися визначати відстані, користуючись масштабом;
- розвивати вміння користуватися картографічними джерелами інформації.

Щоб на аркуші паперу помістити зображення місцевості, доводиться давати його в дуже зменшеному вигляді.

Що таке масштаб. На місцевості відстані вимірюють у метрах або кілометрах. Наприклад, відстань від Києва до Харкова становить 480 км. Таку відстань показати на папері неможливо. Тому на планах і картах відстані дано у зменшеному вигляді — у сантиметрах і міліметрах. Щоб перевести великі відстані на місцевості в малі на карті, користуються **масштабом**.

З'ясуємо, яке значення має масштаб у створенні настінних карт на прикладі відстані від Києва до Харкова. На карті цю відстань будемо зображувати в 1 000 000 разів меншою, ніж вона є насправді. Тоді 1 см на карті буде відповідати 1 000 000 см на місцевості. Отже, наш масштаб 1 : 1 000 000 (читається: одна мільйонна). Масштаб указує, у скільки разів відстані на місцевості зменшено на карті. Тоді відстань від Києва до Харкова, яка на місцевості становить 480 км, на карті в цьому масштабі обчислюємо так:

480 км переводимо в сантиметри — 48 000 000 см;
 $48\,000\,000\text{ см} : 1\,000\,000\text{ см (масштаб)} = 48\text{ см.}$

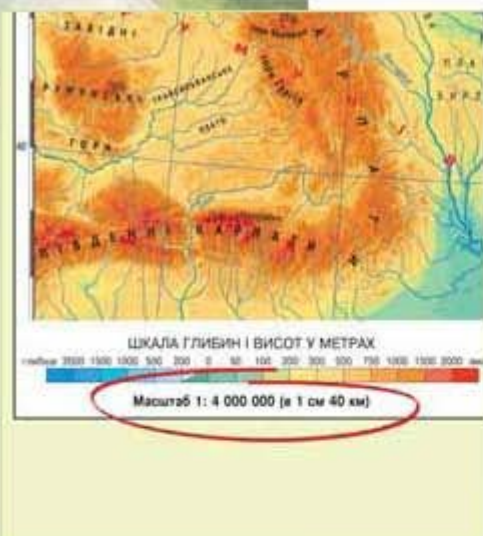
Отже, відстань від Києва до Харкова на карті буде становити 48 см.

Масштаб — це міра зменшення відстаней на місцевості під час зображення їх на глобусі, карті або плані.

Пригадайте, що таке масштаб.

Для чого застосовують масштаб на планах місцевості й картах?





Мал. 103. Зображення масштабу на карті

**1 : 10 000 000
в 1 см 100 км**

Запис масштабу

Як позначають масштаб.

На карті масштаб записують у вигляді нецілого числа, наприклад — $1 : 100\,000$ (читається: одна стотисячна) (мал. 103). Число 1 — це відстань на карті, яка відповідає 100 000 таких відстаней на місцевості (тобто 1 см на карті = 100 000 см на місцевості). Важливо пам'ятати, що в масштабі обидві цифри завжди подано в сантиметрах. Часто поряд із числом масштабу пишуть його роз'яснення. Наприклад, в 1 см 1 км (тобто 100 000 см для зручності переводять у кілометри). Це так само означає, що 1 см на карті відповідає 1 км на місцевості.

Глобуси, як і карти, також мають масштаб. Він показує, у скільки разів глобус менший за дійсні розміри Землі. На відміну від карт, на глобусах зменшення земної поверхні дуже велике. Наприклад, на глобусі з масштабом $1 : 30\,000\,000$ в одному сантиметрі уклалися 30 мільйонів сантиметрів (або 300 км) земної поверхні. Тобто всі земні об'єкти такого глобуса: довжина річок, відстані між містами, розміри материків — зменшено в 30 мільйонів разів.

Чим більше зменшення на глобусі і карті, тим більшу за площею територію можна зобразити. Але чим більше зменшення, тим дрібнішими і менш виразними стають на них об'єкти.

Як вимірюють відстані й довжини на карті й глобусі.

Відстань між двома об'єктами на карті вимірюють по прямій лінії звичайною лінійкою. Буває, що потрібно виміряти не пряму відстань, а відстань за кривими лініями (наприклад, довжину звивистої річки). Тоді можна скористатися звичайною ниткою. Нитку прикладають до кривої лінії на карті, повторюючи її вигини. Потім, випрямивши нитку, вимірюють її довжину лінійкою (мал. 104).



а



б

Мал. 104. Вимірювання відстані: а — на карті; б — на глобусі

Відстані на глобусі зручно вимірювати гнучкою лінійкою або за допомогою смужки паперу чи нитки. Потім за допомогою масштабу обчислюють відстань чи довжину на місцевості.

Перевірка знань

1. Для чого потрібен масштаб?
2. Якою буде відстань 45 м у масштабі в 1 сантиметрі 10 метрів?
3. Як можна виміряти на карті довжину звивистої річки?

4. Визначте, у скільки разів зменшено відстані на картах з таким масштабом:

- 1 : 50 000;
- 1 : 100 000;
- 1 : 1 000 000.

У якому випадку зменшення об'єктів на карті буде найбільшим?

5. Зобразіть у зошиті відстань 300 м у масштабі: в 1 сантиметрі 100 метрів і в 1 сантиметрі 30 метрів.

Який масштаб передбачає менше зменшення? У скільки разів?

6. За допомогою нитки виміряйте довжину річки Тетерів на фізичній карті України. Користуючись масштабом карти, обчисліть її довжину на місцевості.





§ 33. Ґрунт

Вивчення параграфу допоможе вам:

*Пригадайте,
з чого складається
ґрунт.*

- називати склад ґрунту;
- пояснювати утворення ґрунту;
- розширити знання про властивості ґрунту;
- розвивати вміння доглядати за ґрунтом.

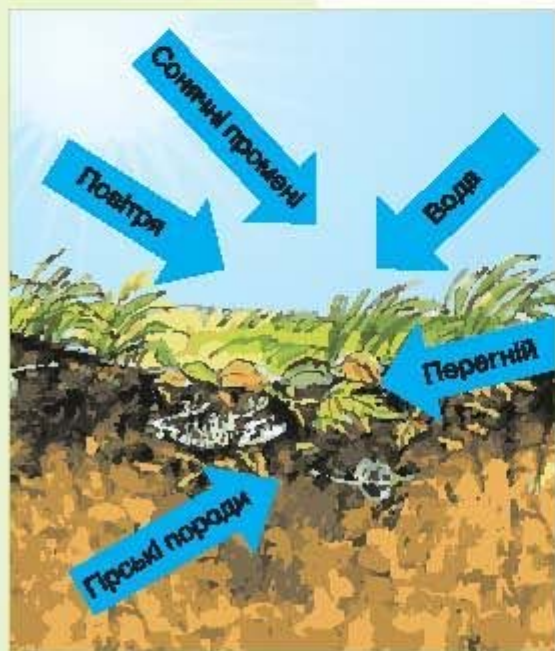


Зораний ґрунт

Ґрунт — особливе природне утворення. Відомо, що ґрунт — це верхній пухкий шар, який вкриває земну поверхню. Кожний знає, що на ньому ростуть трави, кущі, дерева. А чи можна ґрунт віднести до гірських порід? На гірських породах, наприклад піску, глині, граніті, рослини не ростуть.

Ґрунт має певну особливість — родючість. Саме це й відрізняє його від гірських порід. **Родючість** — це здатність ґрунту забезпечувати рослини поживними речовинами. Ось чому ґрунт називають особливим природним утворенням.

Ґрунт — це верхній пухкий шар земної кори, якому властива родючість.



Мал. 105. Утворення ґрунту

Як утворюється ґрунт. Ґрунт утворюється тривалий час в результаті складної взаємодії гірських порід, сонячного тепла, вологи, рослин і тварин. Гірські породи є основою для формування ґрунту і визначають його склад. Погодні умови зумовлюють наявність у ньому вологи. Численні тварини, які живуть у ґрунті, — черв'яки, мурашки, жуки, кроти, — розпушують ґрунт і покращують проникнення в нього води й повітря. Мікроорганізми розкладають рештки рослин, з яких утворюється перегній (гумус) (мал. 105).

Щоб уявити утворення ґрунту, можна подати такий спрощений запис:

(гірські породи + вода + повітря + тепло + перегній) × час = ґрунт

Шар ґрунту на земній поверхні невеликий — від кількох сантиметрів до кількох метрів. Але його утворення триває століттями. При густому рослинному покриві й за сприятливих умов для виникнення шару ґрунту завтовшки 1–2 см потрібно близько 500 років.

Склад ґрунту. До складу ґрунту входять неорганічні й органічні речовини. Неорганічні речовини — це зруйновані тверді гірські породи, пісок, глина.

Проведемо досліди, щоб пересвідчитися, що входить до складу ґрунту.

Дослід 1. У стакан з водою вкинемо грудочку ґрунту. Будемо спостерігати, як до поверхні піднімаються бульбашки. Це вода витіснила повітря, яке було в ґрунті.

Дослід 2. Покладемо грудочку ґрунту на аркуш паперу. Розкачаємо його порожньою пляшкою або стаканом, ніби тісто на вареник. Будемо спостерігати, як на аркуші залишилася мокра пляма. Дослід доводить, що у ґрунті є вода. Виявити воду у складі ґрунту можна, нагріваючи його у відкритій посудині, якщо потримати над нею холодний предмет.

Органічні речовини, або перегній (гумус), утворилися з решток організмів. Саме в гумусі містяться речовини, необхідні для живлення рослин. Тому від його кількості залежить родючість ґрунту: чим більший вміст гумусу, тим родючіший ґрунт, тим вищим буде врожай сільськогосподарських культур.

Родючість ґрунту залежить від кількості в ньому органічних речовин (гумусу, або перегною).

Ґрунти майже повсюди вкривають суходіл. Вони дуже різноманітні, тому що утворюються за різних



Дощовий черв'як



Пригадайте, яке значення має ґрунт для людини.



Яр

природних умов. В Україні поширені **чорноземи** — найродючіші ґрунти у світі. Вони утворилися під багатою трав'янистою рослинністю степів. Шар чорнозему може бути понад 1 м. Чорноземи — величезне багатство, яке необхідно берегти.

Як діяльність людини впливає на ґрунти. Утворюється ґрунт дуже повільно. А зруйнувати його можна дуже швидко. До руйнування і збіднення ґрунтів може призвести неправильний його обробіток. Це, у свою чергу, може спричинити видування верхнього родючого шару вітром та змивання його поверхневими водами. Велику загрозу ґрунтам несуть яри, які руйнують великі площі землі.

Щоб зберегти ґрунти, потрібно правильно їх обробляти. Схили треба орати упоперек, щоб вода не могла стікати поздовжніми борознами і змивати родючий шар. Мінеральні добрива й отрутохімікати, які при надмірній кількості можуть забруднювати ґрунт, необхідно вносити в міру. Насадження лісозахисних смуг запобігає видуванню ґрунту вітром. Щоб зупинити ріст ярів, їх схили засаджують кущами і деревами.

Людина має дбайливо ставитися до ґрунтів, оберігаючи їх від виснаження та забруднення.

Будьте захисниками природи



Щорічно на Землі змивається дощами, видувається вітром близько 26 млрд т родючого шару ґрунту. Які заходи ви можете запропонувати для захисту ґрунтів у своїй місцевості?

Скарбничка знань



Відомий учений Чарлз Дарвін так сказав про дощового черв'яка: «Мабуть, не знайдеш іншої тварини в світі, яка відіграла б таку велику роль у природі». Армія цих підземних копачів на 1 га ґрунту становить 130 тис. особин загальною масою близько 400 кг. За рік вони перевертають понад 30 т землі.

Перевірка знань

1. Що таке ґрунт? Як він утворюється?
2. Скільки років потрібно працювати природі, щоб створити ґрунт шаром 1 см?
3. Що входить до складу ґрунту?
4. Які ґрунти поширені у вашій місцевості? Чи родючі вони?
5. Використовуючи різні джерела інформації, опишіть у зошиті властивості ґрунту, що поширений у вашій місцевості.



Назва ґрунту	Колір	Вміст перегною (багато, мало)	Родючість (значна, незначна)

6. «Професія» дощового черв'яка

Поміркуйте, на чому ґрунтується твердження вченого Чарлза Дарвіна про надзвичайно важливу роль у природі дощових черв'яків. Використовуючи різні джерела знань, підготуйте міні-проект про значення цих непоказних тварин.



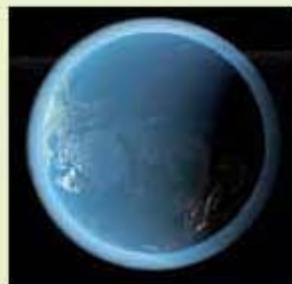
§ 34. Склад і властивості повітря

Вивчення параграфа допоможе вам:

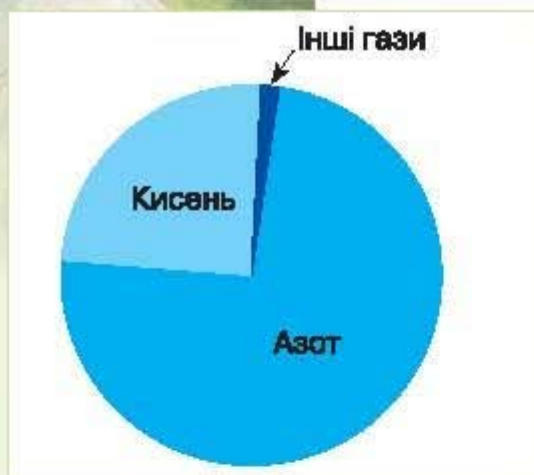
- поглибити знання про склад повітря;
- пояснювати окремі властивості повітря;
- дізнатися, як людина використовує властивості повітря.

З чого складається повітря. Ви вже знаєте, що повітря є повсюди довкола нас, хоча ми його й не бачимо. Воно заповнює всі порожнини, щілини й проміжки на поверхні й під землею. Розчинене повітря й у воді, тому у водоймах можуть жити риби, які, як і більшість організмів, дихають киснем. Воно огортає всю планету. Повітряну оболонку Землі називають **атмосферою**. Повітря не розсіюється в космічному просторі, тому що його утримує земне тяжіння. Отже, атмосфера обертається разом із Землею як єдине ціле.

Пригадайте, які гази входять до складу повітря.



Атмосфера



Мал. 106. Склад повітря

Вам уже відомо, що повітря — це суміш газів. У його складі найбільше азоту ($3/4$) і кисню (трохи менше $1/4$). Інших газів дуже мало (мал. 106).

Кожний із газів має велике значення для життя на Землі. Кисень необхідний усьому живому для дихання. З вуглекислого газу, який у невеликій кількості є в повітрі, та води зелені рослини на світлі утворюють органічні речовини та кисень. Вуглекислий газ називають «утеплювачем»: він має здатність

пропускати сонячні промені до Землі, а її тепло — затримувати.

У повітрі також міститься водяна пара. Є в ньому й різні тверді домішки: пил, попіл від лісових пожеж і вулканічних вивержень, кристалики льоду і морської солі, сажа. Наприклад, над пустелями в повітрі багато пилу, над океанами — кристаликів солі, над великими містами — сажі.

Пригадайте, які властивості повітря вам уже відомі.



Повітря — це суміш газів, основні з яких — азот і кисень. У невеликій кількості в повітрі є вуглекислий газ, водяна пара та тверді домішки (пил, попіл, сажа).

Властивості повітря. Ви вже знаєте, що повітря безбарвне й прозоре. Дослідимо властивості повітря.

Дослід 1. Візьмемо порожню пластмасову пляшку з-під води, закриємо її щільно пробкою і натиснемо на неї з боків. Помітно стиснути пляшку не вдається. Це тому, що вона не порожня, як здавалося, а заповнена повітрям. Через пробку воно не може поширитися назовні. Відкриємо пробку і повторимо стиснення. Це вдається зробити без особливих зусиль.

Дослід 2. На запалену свічку спрямуємо отвір відкритої порожньої пластмасової пляшки й натиснемо на неї з боків. Побачимо, як полум'я

заколивалася, хоча ми до свічки не торкалися. На нього подіяло повітря, витиснене з пляшки. Так ми перевірили, що повітря справді, як і будь-яка речовина в газуватому агрегатному стані, заповнює посудину та легко поширюється за її межі.

Дослід 3. Одну пластмасову пляшку, наповнену водою, а другу порожню щільно закриємо пробками і покладемо у миску з водою. Будемо спостерігати, як пляшка з водою швидко опуститься на дно, тоді як порожня плаватиме на поверхні. Це доводить, що повітря легке.

Ви також знаєте, що повітря можна стискати і що воно пружне (пригадайте, як гумовий м'яч, заповнений стиснутим повітрям, відскакує від підлоги). Також вам відомо, що повітря погано проводить тепло. Ця його властивість дає змогу вберегти Землю від надмірного нагрівання сонячними променями та охолодження.

Станьте дослідниками природи

Чим відрізняється ваша зимова куртка від осінньої чи літньої? У зимовій куртці є пух чи пористий матеріал синтепон. Такі матеріали вміщують між волосинками або в порах багато повітря, яке зберігає ваше тепло й не пропускає холод. Отже, взимку вам не холодно в пуховому чи хутряному вбранні завдяки повіттю.

Повітря безбарвне, прозоре, легке, пружне. Воно заповнює увесь простір і погано проводить тепло.



Перевірка знань

1. Які газуваті речовини входять до складу повітря?
2. Яке значення мають кисень і вуглекислий газ для життя на Землі?
3. Доведіть, що повітря є повсюди.
4. Які властивості має повітря? Як можна довести, що воно легке?
5. Де і як людина використовує пружну здатність повітря?
6. Поміркуйте, навіщо у вікнах встановлюють подвійні рами, залишаючи проміжок між ними.





§ 35. Нагрівання й переміщення повітря

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте, що відбувається з повітрям під час його нагрівання й охолодження.

- дізнатися, чому з віддаленням від земної поверхні стає холодніше;
- дослідити, як нагрівається повітря;
- поглибити знання про особливості переміщення повітря.

Нагрівання й рух повітря. Крізь прозоре повітря сонячні промені проходять і майже не нагрівають його.

Станьте дослідниками природи



Сонячного дня доторкніться рукою до прозорого віконного скла. Воно буде прохолодним. Потім покладіть руку на підвіконня, освітлене сонцем. Непрозоре підвіконня буде теплим, нагрітим.

Так само, як крізь скло, сонячні промені проходять і через прозоре повітря, не нагріваючи його. Затримує сонячні промені й нагрівається непрозора земна поверхня. Повітря ж нагрівається від поверхні. Ось чому з підняттям у гори температура повітря нижча. Пояснюється це тим, що повітря віддаляється від нагрітої поверхні Землі. Саме тому на вершинах високих гір сніг лежить цілорічно (мал. 107).

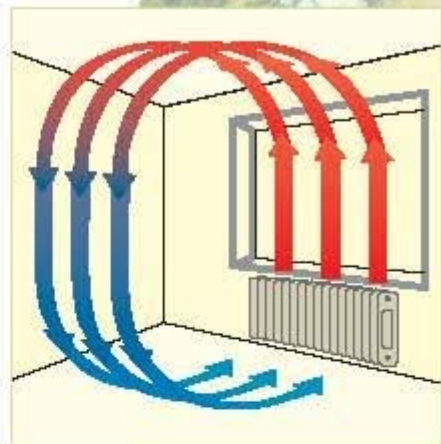


Мал. 107. Сніг на вершині гори Кіліманджаро в Африці

Прозоре повітря нагрівається не сонячними променями, а від земної поверхні.

Вам уже відомо, що повітря, так само як тверді та рідкі тіла, нагріваючись, розширюється. Воно стає менш щільним, а тому легшим. Тепле легке повітря піднімається вгору — відбувається **висхідний рух** (мал. 108). Холодне повітря більш щільне й важке. Тому воно опускається — відбувається **низхідний рух**.

Подібні переміщення повітря відбуваються і в природі. Над екватором повітря добре прогрівається, стає легшим і піднімається вгору. Над полюсами, де протягом року температури низькі, повітря охолоджується, стає щільним і важким, а тому опускається.



Мал. 108. Рух нагрітого й охолодженого повітря

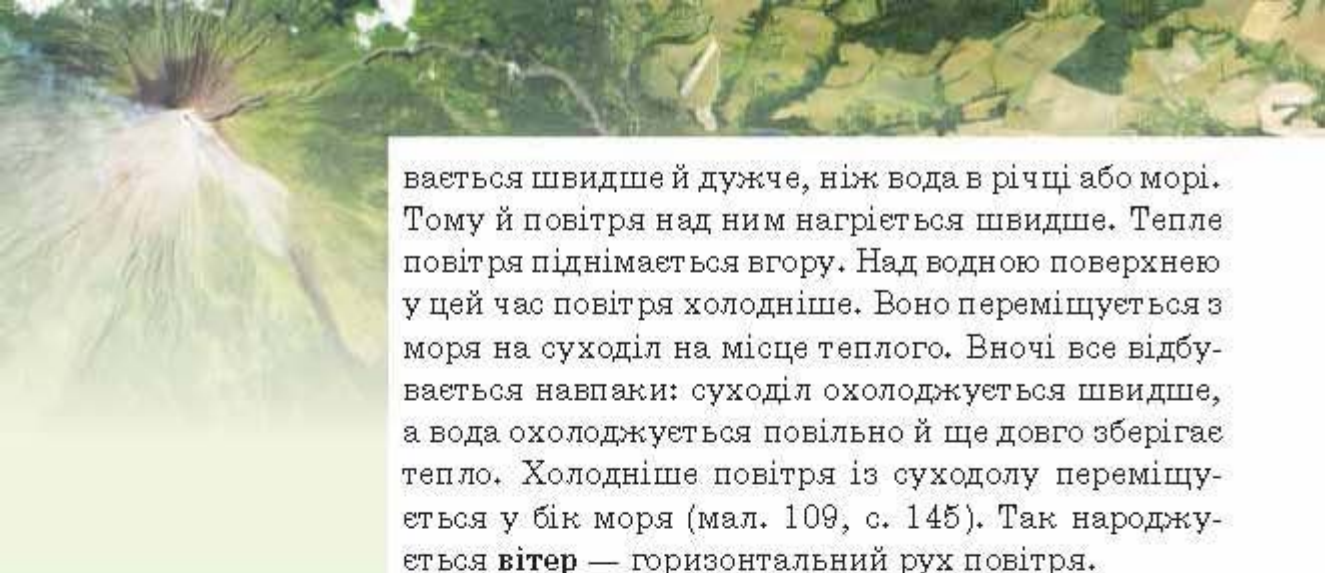
Нагріваючись, повітря розширюється, стає легшим, а тому піднімається вгору (висхідний рух). Холодне повітря більш щільне й важке, тому воно опускається (низхідний рух).

Нагрівання й охолодження повітря над суходолом та водною поверхнею.

Ви вже знаєте, що ділянки земної поверхні — суходіл і вода — нагріваються неоднаково. Протягом дня суходіл нагрі-



Мал. 109. Нагрівання й переміщення повітря над суходолом та водною поверхнею



вається швидше й дужче, ніж вода в річці або морі. Тому й повітря над ним нагріється швидше. Тепле повітря піднімається вгору. Над водною поверхнею у цей час повітря холодніше. Воно переміщується з моря на суходіл на місце теплого. Вночі все відбувається навпаки: суходіл охолоджується швидше, а вода охолоджується повільно й ще довго зберігає тепло. Холодніше повітря із суходолу переміщується у бік моря (мал. 109, с. 145). Так народжується **вітер** — горизонтальний рух повітря.



Вітер — це горизонтальний рух повітря.

Пригадайте,
до яких наслідків
приводить
відсутність повітря
на Місяці.

Значення повітря. Без повітря, як вам відомо, життя на нашій планеті неможливе. Киснем, що міститься в ньому, дихають майже всі організми на Землі.

Повітря атмосфери вберігає Землю від надмірного нагрівання сонячними променями вдень і сильного охолодження вночі. Тому його порівнюють з невидимою ковдрою, яка вкриває планету, зберігаючи тепло.

Скарбничка знань



Одній людині на добу потрібно близько 11 000 л (залізнична цистерна) повітря. Без їжі вона може витримати 5 тижнів, без води — 5 днів, без повітря — 5 хвилин.

Перевірка знань



1. Як відбувається нагрівання повітря?
2. Поясніть, чому сніг на вершинах високих гір не тоне навіть улітку.
3. У чому полягають особливості нагрівання повітря вдень над суходолом та водною поверхнею?
4. Яке значення має повітря для життя на Землі?
5. Поміркуйте, чому для завбачення погоди важливо знати, звідки дме вітер.



§ 36. Вода на Землі

Вивчення параграфа допоможе вам:

- поглибити знання про поширення води на Землі;
- з'ясувати, за яких умов вода переходить з одного агрегатного стану в інший;
- пояснювати кругообіг води у природі.

Де є вода на Землі. Після розгляду карти півкуль, на якій блакитним кольором зображено величезні водні простори, складається враження, щодесь, колись, хтось припустився помилки, назвавши нашу планету Землею. Адже їй більше підходить назва «Вода», тому що саме вона займає більшу частину земної поверхні.

Вода є повсюди: вона утворює моря й океани, а на суходолі — річки, озера, болота й водосховища. Чимало її зосереджено в льодовиках. Величезні скупчення криги є біля Північного й Південного полюсів. Вода міститься у ґрунті й глибоко під землею. У повітрі вона утворює хмари.

Зрештою, навіть ми самі, як і всі організми, більш як наполовину утворені з води! Як бачимо, вся Земля просякнута й охоплена водою.

Три стани води. Воду називають найдивовижнішим мінералом на Землі. Лише вона існує в природі у трьох агрегатних станах: рідкому, твердому (сніг та лід) і газуватому (водяна пара). Вода легко переходить з одного стану в інший, утворюючи різні явища та процеси на Землі.

Ви вже знаєте, що вода здатна **випаровуватися** — переходити з рідкого стану в газуватий. Починається цей процес уже при температурі 0 °С. Але чим вища температура, тим випаровування більше. Найбільш інтенсивно воно відбувається при температурі +100 °С (під час кипіння води). У природі вода випаровується з поверхні суходолу, річок, озер, морів і океанів. Унаслідок цього в повітрі утворюються хмари.

***Пригадайте,** у яких агрегатних станах може перебувати вода.*

*Які океани є на Землі? **Назвіть їх** і покажіть на карті.*



Океан

***Пригадайте,** що таке випаровування. За яких умов відбувається цей процес?*



Хмари



Мал. 110.
Хмари



Мал. 111.
Роса



Мал. 112.
Замерзання води

Пригадайте, що таке конденсація. За яких умов відбувається цей процес?

Якщо водяна пара охолоджується, то відбувається зворотний процес — із газуватого стану вода переходить у рідкий. Відбувається **конденсація**. Так у природі з водяної пари, що міститься в повітрі, на висоті утворюються дрібні скупчення краплинок води — хмари (мал. 110), а на охолодженій земній поверхні — роса (мал. 111).

Коли вода **замерзає** (переходить з рідкого стану в твердий), утворюються сніг і лід. Замерзання води відбувається при температурі, нижчій від 0 °С. Якщо температура вища, то сніг і лід **тануть** (мал. 112).



Пригадайте, як відбувається кругообіг води у природі.

Вода легко переходить з одного агрегатного стану в інший: з рідкого — у газуватий (випаровування) і твердий (замерзання), з твердого — у рідкий (танення), з газуватого — у рідкий (конденсація).

Кругообіг води. Уважно розгляньте мал. 113 і прослідкуйте, який шлях проходить краплина води. Вода, що впала на землю з дощем, просочується крізь гірські породи або стікає по поверхні у зниження, наповнюючи струмки. З ними вона прямує до річки й далі в потоці, долаючи тисячі кілометрів, — до моря чи океану. З їх поверхні вода випаровується, утворюючи хмари. Хмари вітер переносить на великі відстані, й вода знову випадає дощем уже зовсім в іншому місці. Потім просочу-



Мал. 113. *Кругообіг води*

ється крізь поверхневий шар і під землею по нахилених пластах порід знову дістається до океану. Так у природі відбувається кругообіг води.

Скарбничка знань

Якби всю воду, що є на Землі, розподілити рівномірно, то наша планета вкрилась би водяним шаром завтовшки близько 4 км!



Перевірка знань

1. Де у природі вода зосереджена у великій кількості? Покажіть ці місця на карті півкуль.
2. За яких умов вода здатна переходити з рідкого стану в твердий? У які пори року можна спостерігати такі явища у природі у вашій місцевості?
3. Чи помічали ви сніг і лід у морозильній камері холодильника? Якщо вони розтануть, то утвориться до одного літра води. Звідки беруться в морозилці сніг і лід, адже воду туди не наливали?
4. Чи може вода перейти з твердого стану в рідкий? За яких умов відбуваються такі перетворення? Що спричиняє ці зміни?
5. Поміркуйте, чому вода у Дніпрі тече й ніколи не закінчується, а в Чорному морі вся не випаровується. Щоб знайти відповідь, пригадайте мультфільм про краплину-мандрівницю та розгляньте мал. 113.



§ 37. Властивості води

Вивчення параграфа допоможе вам:

- наводити приклади: розчинних й нерозчинних речовин, розчинів у природі, використання води людиною;
- дослідити властивості води;
- пояснювати значення води для життя на Землі.

Пригадайте, які властивості має вода.

Властивості води. Вода — це особлива речовина. Ви вже знаєте, що вона не має кольору, прозора, без запаху і смаку. Рідка вода текуча й не має форми.

Як і всі речовини, під час нагрівання вона розширюється, а під час охолодження стискується. Цікаво, що, замерзаючи (і це властиво тільки їй!), вода знову розширюється. Трапляється, що через це під час сильних морозів лопаються водопровідні труби. Коли вода замерзає й перетворюється на лід, вона розширюється і розриває їх. Тому водогін прокладають на глибині, де земля не промерзає.

Вода погано проводить тепло, вона має здатність повільно нагріватися і повільно охолоджуватися. Завдяки цьому мешканцям водойм не загрожує ні надмірне нагрівання влітку, ні сильне охолодження в холодну пору року. Взимку крижаний покрив, що утворюється на водоймах, захищає воду під ним від замерзання. Вода під льодом має постійну температуру $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Вода прозора, не має кольору, запаху і смаку. Під час нагрівання вона розширюється, а під час охолодження стискується. Вода має погану теплопровідність.

Вода — розчинник. Вам уже відомо, що існують розчинні й нерозчинні речовини. Продовжимо їх вивчення.

Станьте дослідниками природи

Завдання 1. Додайте у стакан з водою третину чайної ложки лимонної кислоти і розмішайте. Спостерігайте, що відбуватиметься з частинками кислоти. Вони стають дедалі меншими й незабаром зовсім зникають. Та чи насправді



Крига на озері



Пригадайте, що таке розчинні й нерозчинні речовини.



зникла лимонна кислота? Вона не зникла, а розчинилася у воді. Ви отримали суміш води і лимонної кислоти, або **розчин**. Вода — **розчинник**, а лимонна кислота — **розчинена речовина**. Пропустіть розчин крізь паперовий фільтр. На фільтрі нічого не осідає. Розчин вільно пройшов крізь фільтр.

Завдання 2. Наповніть стакан на третину водою. Додайте у воду ложку олії і розмішайте. Спостерігайте, що відбуватиметься з частинками олії. Чи розчинилася олія у воді?

Завдання 3. Проведіть такий самий дослід з глиною. Частинки глини плаватимуть у воді, яка стане від них каламутною. Якщо дати воді постояти, частинки глини осядуть на дно. Якщо воду збовтати, вони піднімуться, а потім знову осядуть. Пропустіть каламутну воду через фільтр. Вода стане чистою, тому що частинки глини залишаться на фільтрі. Можна зробити висновок, що глина не розчиняється у воді.

Завдання 4 (виконайте вдома). Візьміть дві склянки. В одну налейте холодної води, а в іншу — гарячої. У кожну склянку додайте по одній чайній ложці цукру і розмішайте. Спостерігайте, у якій воді частинки цукру швидше розчиняться. Зробіть висновок про вплив температури води на розчинення в ній речовин.

Якщо частинки речовини у воді стають невидимими і разом з нею проходять крізь фільтр, то ця речовина розчинна. Якщо частинки плавають у воді або осідають на дно, а також затримуються на фільтрі, то ця речовина нерозчинна.

Прикладами розчинних речовин є сіль, цукор, лимонна кислота, а нерозчинних — крохмаль, олія, пісок. У природі окремі гірські породи (солі, гіпси, вапняки) під впливом води і наявного в повітрі вуглекислого газу розчиняються. Унаслідок їх розчинення і вимивання під землею виникають порожнини — **печери** (мал. 114, с. 152).

У природі не існує абсолютно чистої води без розчинених у ній речовин. Дощова краплина, яка вважається еталоном чистої води, містить десятки неорганічних речовин.

У водах морів і океанів розчинено багато різних речовин. Найбільше ж у морській воді розчинено добре відомої всім кухонної солі. Вона й надає воді солоного смаку. Отже, морська вода є розчином.



+

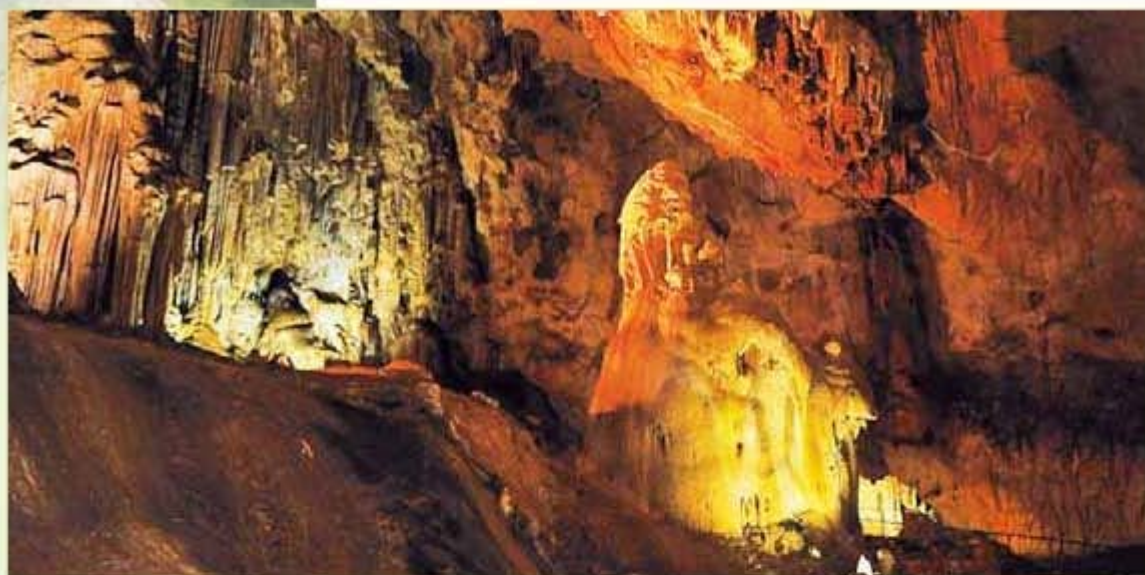


Глина



Наведіть приклади речовин, що легко розчиняються у воді.

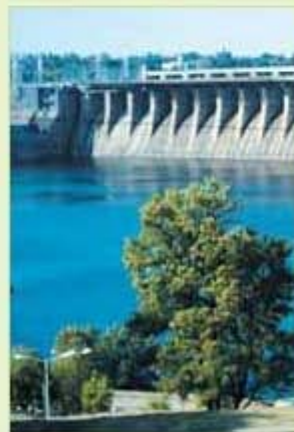




Мал. 114. Печера

Через великий вміст розчинених речовин пити її неможливо. Тому моряки, які вирушають на кораблях у плавання, беруть із собою запас прісної води.

Пригадайте, як людина використовує воду для своїх потреб.



Гідроелектростанція

Значення води в природі. У Всесвіті немає іншої речовини, яка б могла замінити воду. Ви вже знаєте, що без води не можуть рости рослини. Вода розчиняє поживні речовини ґрунту й доставляє їх до стебел, листків, плодів.

Людина використовує воду для пиття. У складі крові вода розносить поживні речовини по всьому організму. Випаровуючись із поверхні шкіри, вона запобігає перегріванню тіла. Так само вода важлива й для тварин. Для деяких з них, наприклад риб, вона — єдине середовище життя.

Вода річкового потоку працює на гідроелектростанціях, виробляючи електроенергію. Вода переносить тепло по трубах, обігриваючи наші будинки. Водними шляхами людина пересувається на човнах. Без води не обходиться жодна галузь промисловості. Її використовують для розчинення фарб, виготовлення паперу, випікання хліба тощо. Водю зрошують поля в посушливих районах.



Мал. 115. Вода — джерело естетичної насолоди

Крім того, вода прекрасна сама по собі: від споглядання водного простору моря чи озера або водоспаду людина отримує естетичну насолоду. Це є джерелом натхнення для художників і поетів (мал. 115).

Скарбничка знань

Води, що містять підвищену кількість розчинених солей і газів, називають мінеральними. Їх використовують з лікувальною метою. Біля мінеральних джерел будують санаторії. Багато таких джерел є і в Україні. Поблизу них виникли курорти Моршина, Трускавця, Миргорода та інших міст.



Перевірка знань

1. Чи існує життя на дні водойм узимку? Які властивості води та льоду це зумовлюють?
2. Доведіть, що вода — розчинник.
3. Яке значення має вода у природі й житті людини?
4. Доросла людина щодня випиває й разом з їжею споживає 2 л води. На побутові потреби вона витрачає ще близько 100 л на добу. Обчисліть, скільки води використовує населення Києва протягом тільки однієї доби, якщо кількість мешканців міста становить приблизно 3 млн осіб.
5. Використовуючи різні джерела інформації, підготуйте міні-проект (наприклад, презентацію) на тему «Де ми втрачаємо воду?»



Тестові завдання до розділу III, теми 1

1. Назвіть ученого, який вважав, що Земля — це уламок Сонця, що міг відірватися внаслідок падіння на нього комети.

- А Жорж Бюффон
Б Іммануїл Кант
В Джеймс Джинс
Г Отто Шмідт

2. Укажіть, що передає форму Землі.

- А карта
Б план місцевості
В глобус
Г аерофотознімок

3. Укажіть назву уявної лінії, яка ділить земну кулю на дві півкулі — Північну і Південну.

- А полюс
Б меридіан
В екватор
Г земна вісь

4. Установіть відповідність між географічними об'єктами і материками, на яких вони розташовані.

- 1 Південний полюс
2 місто Київ
А Південна Америка
Б Антарктида
В Європа

5. Назвіть оболонку, що покриває ядро Землі.

- А мантія
Б земна кора
В літосфера
Г атмосфера

6. Укажіть, що є наслідком обертання Землі навколо своєї осі.

- А сонячні затемнення
Б зміна пір року
В припливи і відпливи
Г зміна дня і ночі

7. Укажіть, у якому напрямку зменшується кут падіння сонячних променів на поверхню Землі.

- А від екватора до полюсів
Б із заходу на схід
В від Південного полюса до екватора
Г від Північного полюса до екватора

8. Зазначте, що спричиняє сильне нагрівання поверхні Місяця вдень (до $+130\text{ }^{\circ}\text{C}$) і сильне її охолодження вночі (до $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$).

- А обертання Місяця навколо своєї осі
Б обертання Місяця навколо Землі
В наявність різних фаз Місяця
Г відсутність повітряної оболонки

9. Установіть відповідність між материками і їхніми ознаками.

- | | |
|--------------|------------------|
| 1 Євразія | А найхолодніший |
| 2 Австралія | Б найменший |
| 3 Антарктида | В найбільший |
| | Г найспекотніший |

10. Установіть відповідність між об'єктами (явищами) та способами їх зображення на картах.

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1 морські течії | А жовтим зафарбуванням |
| 2 річки | Б значками |
| 3 корисні копалини | В лініями |
| | Г стрілками |

11. Установіть відповідність між записами масштабу.

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 1 : 1 000 | А в 1 см 100 км |
| 2 1 : 10 000 | Б в 1 см 1 км |
| 3 1 : 100 000 | В в 1 см 10 м |
| | Г в 1 см 100 м |

12. Укажіть, якою буде відстань 55 м на плані в масштабі в 1 см 10 м.

- | | |
|----------|----------|
| А 550 м | В 55 см |
| Б 550 см | Г 5,5 см |

13. Зазначте, чим ґрунт відрізняється від гірських порід.

- | | |
|-------------|----------------|
| А кольором | В родючістю |
| Б твердістю | Г пластичністю |

14. Укажіть газ, якого в повітрі найбільше.

- | | |
|----------|-------------------|
| А азот | В вуглекислий газ |
| Б кисень | Г аргон |

15. Назвіть ознаку, яка не властива повітрю.

- А легке
- Б пружне
- В добре проводить тепло
- Г при нагріванні розширюється

16. Назвіть процес, наслідком якого є утворення роси.

- | | |
|---------------|-----------------|
| А танення | В замерзання |
| Б конденсація | Г випаровування |

17. Назвіть ознаку, яка не властива воді.

- А під час охолодження стискується
- Б під час замерзання розширюється
- В під час нагрівання розширюється
- Г має високу теплопровідність



РОЗДІЛ III

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ

ТЕМА 2

Планета Земля як середовище життя організмів

38. Організм. Властивості організмів
 39. Рослини і тварини
 40. Гриби і бактерії
 41. Отруйні рослини, тварини, гриби
 42. Чинники середовища життя
на планеті Земля
 43. Пристосування організмів
до періодичних змін умов
середовища
 44. Визначення організмів
за визначниками
 45. Наземно-повітряне середовище
життя організмів
 46. Водне середовище життя організмів
 47. Ґрунтове середовище життя
організмів
 48. Взаємозв'язки між організмами
у природі
 49. Екосистеми
- 

§ 38. Організм. Властивості організмів

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте, чим тіла неживої природи відрізняються від тіл живої природи.

- називати властивості організмів;
- пояснювати відмінності між організмами і тілами неживої природи.

Поняття про організми та їх властивості. Кит і карась, дуб і ромашка, підосичник і ластівка — такі несхожі зовні тіла живої природи, але їх називають **організмами**. До них належать усі рослини, тварини, гриби, бактерії, які існують на нашій планеті.



Організми — тіла живої природи, які живляться, дихають, ростуть, розмножуються, реагують на зовнішні подразнення.

Перелічені властивості проявляються не окремо, а всі разом. Це дає можливість відрізнити організми від тіл неживої природи.

На планеті Земля мешкає дуже багато різноманітних організмів. Для полегшення їхнього вивчення вчені об'єднують організми у групи за певними ознаками. Одними з таких груп є **види** організмів. В один вид об'єднують організми, які мають однакову внутрішню і зовнішню будову. На мал. 116 зображено три види ластівок. Ці птахи досить поширені в Україні. Їх чисельність сягає десятків тисяч. Але для науки — це лише три види організмів.



а

б

в

Мал. 116. Види ластівок: а — ластівка міська; б — ластівка сільська; в — ластівка берегова



Мал. 117. Дорослі організми та їх потомство

Розмноження. Корова і телятко, кінь і лоша, дуб і дубочок, курка і курчата — це лише кілька прикладів дорослих організмів та їхніх дитинчат. Зверніть увагу, з якою точністю наслідують нащадки будову і поведінку батьків. Властивість організмів давати потомство, яке має ознаки батьків, називається **розмноженням** (мал. 117). Ця властивість організмів забезпечує неперервність життя на Землі.

Здатність організмів відтворювати собі подібних називається **розмноженням**.

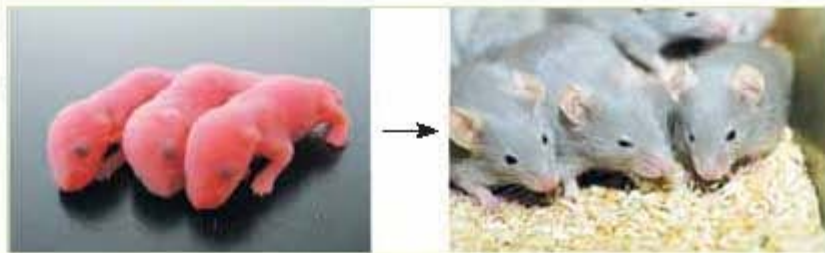


Ріст і розвиток. Насіння пшениці, посаджене навесні у ґрунт, дає початок маленькому паростку. Поступово на ньому з'являються листочки, потовщується стебельце, і за кілька місяців паросток стає дорослою рослиною з колосом.

Мишенята народжуються голі, беззубі, а через два місяці стають дорослими. Як бачите, в обох прикладах збільшувалися розміри та маса організмів, тобто відбувався **ріст**. Під час росту паростка і мишенят змінювалися не лише маса і розміри організмів, а виникали нові утворення: листочки і колос — у пшениці (мал. 118),



Мал. 118. Розвиток пшениці



Мал. 119. Розвиток мишенят

хутро і зубки — у мишенят (мал. 119). Такі поступові зміни організмів називають **розвитком**.



Ріст — поступове збільшення розмірів, маси організму.

Розвиток — зміни у будові організму та його частин.



Живлення і дихання. Організмам властиве живлення.

Живлення — це процес надходження в організм і засвоєння ним поживних речовин.

У процесі живлення організми отримують різноманітні органічні та неорганічні речовини, що забезпечують їх ріст, розвиток та інші процеси життєдіяльності.

Необхідні для життя речовини в організм надходять із зовнішнього середовища. Непотрібні речовини, наприклад вуглекислий газ, неперетравлені рештки їжі, виводяться у зовнішнє середовище.

Організмам властиве **дихання**. Більшість організмів дихають киснем, що входить до складу повітря. У клітинах між киснем і органічними речовинами постійно відбувається багато хімічних явищ. Під час цього виділяється енергія, яку організми використовують для росту, розвитку, руху.

Подразливість. Організми здатні реагувати на вплив навколишнього середовища. Це називають подразливістю. Наприклад, за яскравого світла ми примружуємо очі або прикриваємо їх долонею; їжак згортається клубочком, якщо до нього доторкнутися; заєць тікає, побачивши наближення хижака.



Тварини отримують поживні речовини з навколишнього середовища

Подразливістю називають здатність організму реагувати на зміни умов середовища.

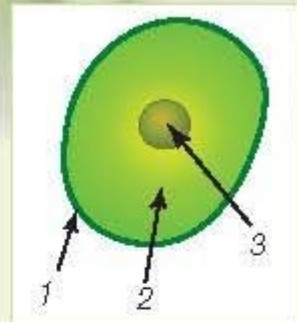
Клітинна будова організмів. Усі організми складаються з клітин. Цим вони відрізняються від тіл неживої природи. Клітини всіх організмів мають подібну будову. Їхніми основними частинами є клітинна мембрана, цитоплазма та ядро.

Клітинна мембрана захищає клітину від зовнішніх впливів. У цитоплазмі відбуваються різні хімічні явища. В середині клітини міститься ядро, яке керує процесами життєдіяльності та зберігає спадкову інформацію.

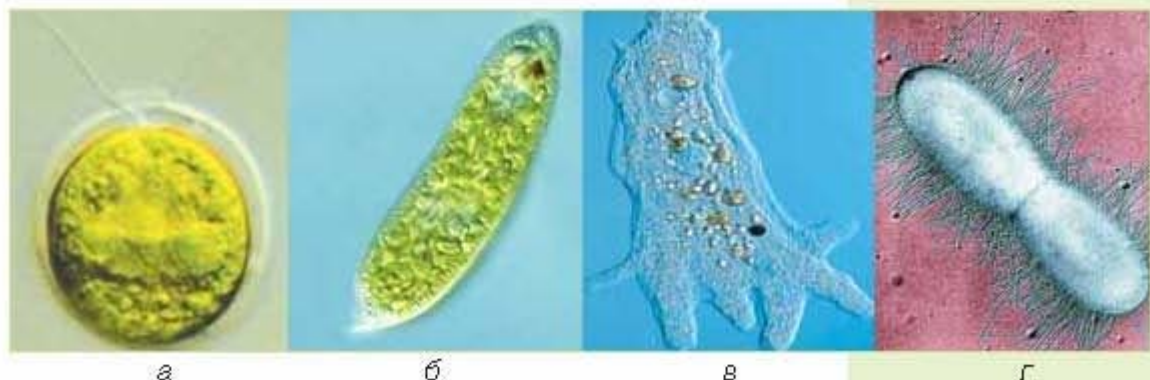
Одноклітинні організми. Так називають організми, тіло яких складається лише з однієї клітини (мал. 120). До них належать більшість бактерій. Є одноклітинні організми серед рослин, тварин, грибів. Розміри одноклітинних так само малі, як і розміри клітин. Тому їх ще називають **мікроорганізмами**.

Тіло одноклітинного організму утворене однією клітиною, яка здатна існувати самостійно.


Багатоклітинні організми. Тіло багатоклітинних організмів утворене величезною кількістю різноманітних клітин. На відміну від одноклітинних організмів, клітина багатоклітинного організму не може існувати самостійно, без зв'язку з іншими клітинами.



Основні частини клітини:
1 — клітинна мембрана;
2 — цитоплазма;
3 — ядро



Мал. 120. Різноманітність одноклітинних організмів:
а — хламідомонада; б — евглена зелена; в — амеба; г — бактерія



Тіло більшості багатоклітинних організмів складається з органів. Так, рослина має корінь, стебло, листок тощо, а тіло людини чи тварини — легені, серце, шлунок та інші. Кожен орган має своє призначення.

Скарбничка знань



Відкриття клітинної будови організмів стало значною подією. Воно датоване 1665 роком і було здійснено англійським дослідником на ім'я Роберт Гук. Дослідник захоплювався виготовленням збільшувальних приладів, у тому числі й мікроскопа. Упродовж кількох років Роберт Гук вивчав під власноруч сконструйованими мікроскопами дрібні тіла природи та їх частинки. Розглядаючи під мікроскопом тонкий зріз кори коркового дерева, природодослідник побачив численні комірочки, подібні до бджолиних стільників. Роберт Гук назвав їх клітинами. У біологічній науці за вченим закріпилося звання першовідкривача клітини.

Станьте дослідниками природи



Проведіть спостереження за домашньою твариною для виявлення в неї властивостей організмів.

Завдання 1. Спостерігайте за тим, як тварина живиться, рухається, реагує на різноманітні подразники.

Завдання 2. Запишіть властивості організмів, які вам вдалося виявити під час спостереження.

Перевірка знань



1. Які властивості організмів вам відомі?
2. Які речовини необхідні людині для дихання і живлення? Звідки вона їх отримує?
3. За допомогою якого приладу можна розглянути клітинну будову організмів?
4. Які тіла природи складаються з клітин: камінь, комета, козень, сніжинка, равлик, волошка, роса, бурулька, опеньок?
5. Чи можна бурульку, що «виростає» під дахом, віднести до організмів? Поясніть свою думку.

§ 39. Рослини і тварини

Вивчення параграфу допоможе вам:

- називати особливості рослин і ознаки тварин;
- ознайомитися із різноманітністю рослин і тварин.

Жива природа Землі надзвичайно різноманітна. Щоб орієнтуватися в ній, учені розрізняють чотири великі групи організмів: рослини, тварини, гриби, бактерії.

Різноманітність рослин. Рослини на земній кулі ростуть повсюди. Вони мають різну форму, розміри, тривалість життя. Це дає змогу здійснити їх поділ на певні групи. Представники різних груп рослин зображено на мал. 121.

Кількість клітин у складі організму зумовила поділ рослин на *одноклітинні* і *багатоклітинні*. За різноманітністю стебел виділяють *дерева*, *кущі* й *трав'янисті рослини*. За тривалістю життя — *однорічні*, *дворічні* та *багаторічні* рослини. Айстра і помідор належать до однорічних рослин, морква, капуста — до дворічних, а троянда і дуб — до багаторічних.

Багато рослин мають лікувальні властивості. Це шавлія, ромашка, подорожник та інші. Такі рослини називаються лікарськими.



Мал. 121. Різноманітність рослин: а — одноклітинна водорість; б — мох; в — плаун; г — хвоць; г — папороть; д — шипшина

*Пригадайте,
які органи має
квітова рослина.*



Мал. 122. Різноманітність тварин



а



б

Мал. 123. Холоднокровні тварини: а — ящірка; б — короп

Різноманітність тварин. Як і рослини, тварини мешкають у різних куточках нашої планети. Це найчисельніша за кількістю видів група організмів. Черви, павуки, молюски, комахи, раки, жаби, риби, змії, птахи, звірі (мал. 122) належать до тварин.

За кількістю клітин, з яких побудоване тіло тварин, розрізняють *одноклітинні* і *багатоклітинні* тварини.

Є тварини *теплокровні* та *холоднокровні*. Так, птахи і звірі належать до теплокровних. Температура їхнього тіла постійна. А ящірки, риби (мал. 123) — холоднокровні. Температура їхнього тіла залежить від температури навколишнього середовища.

Відмінності рослин і тварин. Більшість рослин нашої планети мають зелений колір. Його надає речовина хлорофіл. Для живлення рослини використовують органічні речовини, які самі ж і створюють з вуглекислого газу і води. Відбувається це на світлі за участю хлорофілу. Вуглекислий газ листки поглинають із повітря, воду корінь вбирає з ґрунту (мал. 124).

Рослини живляться органічними речовинами, які створюють самі.

Рослини виділяють кисень, необхідний для дихання більшості організмів.

У тварин хлорофіл відсутній. Вони живляться готовими органічними речовинами, споживаючи рослини або інших тварин.

Відмінною рисою тварин є активний рух усім тілом чи окремими частинами тіла. Для цього тварини мають органи руху — плавці, ласти, ноги, крила. Хоча серед тварин зустрічаються й такі, які ведуть прикріплений спосіб життя. Через це вони можуть видаватися тілами неживої природи або рослинами (мал. 125).



Мал. 124. Схема живлення рослин



а

б

в

Мал. 125. Тварини, які ведуть прикріплений спосіб життя:
а — кораловий поліп; б — губка; в — актинія



а

б

в

Мал. 126. Органи чуття тварин: а — ніс; б — очі; в — вуха

На відміну від більшості тварин рослини ведуть прикріплений спосіб життя. Рухатися можуть окремі частини рослин, наприклад розкриваються і закриваються квітки, повертаються до світла листки.



Основною відмінною ознакою тварин від рослин є живлення готовими органічними речовинами.



Блоха

Ви знаєте, що тварини бувають рослиноїдними, хижаками і всеїдними. Оскільки вони споживають різну їжу, то мають певні пристосування до її отримання. Так, хоботок метелика пристосований для добування рідкого нектару з квіток. Вовк має гострі зуби, якими шмагує здобич. У пошуках їжі ці тварини активно рухаються. Є тварини, які оселяються на тілі інших організмів і звідти беруть речовини для живлення. Наприклад, блохи і воші, які живуть на шкірі інших тварин і людини.

Різними є органи рослин і тварин.

У тварин наявні органи чуття — зору, слуху, нюху, смаку, дотику (мал. 126). Вони допомагають орієнтуватися в просторі, розрізнити запахи і звуки, тепло і холод, шукати їжу, розпізнавати ворогів, турбуватися про потомство. У рослин органи чуття відсутні.

Таким чином, маючи спільні властивості (живлення, дихання, ріст, розвиток, розмноження, подразливість), рослини і тварини відрізняються за розглянутими ознаками.

Наведіть приклади органів рослини та тварини.

Станьте дослідниками природи

Дослідження впливу температури, світла і вологості на проростання насіння

Вам знадобляться: насіння квасолі, 4 стакани, вода.

На цьому занятті ви навчитесь: виявляти умови, необхідні для проростання насіння.

Завдання 1. У кожний стакан помістіть по 10 насінин в один шар.

Завдання 2. Перший стакан із сухим насінням поставте в тепле місце.

Завдання 3. У другий стакан покладіть добре змочену водою тканину. На ній розмістіть насіння квасолі і також поставте в тепле місце.

Завдання 4. У третій стакан додайте води, щоб вона вкрила насіння і заповнила півстакана. Залиште при кімнатній температурі.

Завдання 5. У четвертий стакан із квасолинами додайте трохи води і поставте в холодне місце.

Завдання 6. Спостерігайте, що відбувається з насінням у стаканах. У якому стакані насіння проросло?

Які умови проростання насіння ви перевірили дослідним шляхом?

Завдання 7. Результати спостережень запишіть у зошиті до таблиці.



Номер стакана	Створені умови	Проростання насіння

Перевірка знань

1. Назвіть особливості рослин.
2. Які ознаки властиві тваринам?
3. Чим тварини відрізняються від рослин? Що у них спільного?
4. Чому в акваріуми потрібно вміщувати живі рослини, а не штучні?

5. Виконайте міні-проект «Тварини минулого». Скористайтесь для цього науково-популярною літературою, мережею Інтернет. Під час виконання проекту дотримуйтеся такого плану:

- Коли і в яких умовах проживала тварина на нашій планеті.
- Розміри, форма, покриви тіла тварини.
- Спосіб та органи руху тварини.
- Чим живилася тварина.
- Як учені пояснюють зникнення тварини на Землі.



§ 40. Гриби і бактерії

Вивчення параграфа допоможе вам:

- називати відмінності грибів і бактерій від інших організмів;
- наводити приклади грибів;
- пояснювати значення бактерій у природі та житті людини.



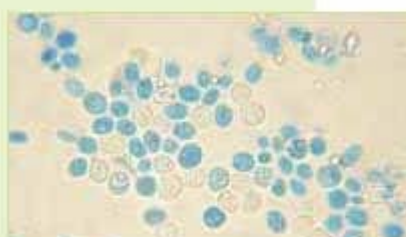
а



б



в



г

Мал. 127. Групи грибів:

а — шапинкові;

б — гриби-паразити;

в — цвілеві; г — дріжджі

Особливості грибів. Гриби мають ознаки і рослин, і тварин. Подібно до рослин, вони не рухаються, постійно ростуть. Проте гриби позбавлені хлорофілу і живляться готовими органічними речовинами, що отримують від інших організмів та з їх відмерлих решток. Цим гриби подібні до тварин. Вільшість грибів має вигляд довгих ниток, які утворюють грибницю. Поживні речовини гриби вбирають усією поверхнею тіла.

Різноманітність грибів. У природі поширені шапинкові гриби, гриби-паразити, цвілеві гриби, дріжджі (мал. 127).

У шапинкових грибів грибниця знаходиться у ґрунті. А для розмноження у них утворюється плодове тіло. Воно складається з шапинки і ніжки (мал. 128).

Шапинковими грибами живляться мешканці лісу, наприклад різноманітні комахи,



Мал. 128. Будова шапинкового гриба



а

б

в

г

Мал. 129. Їстівні гриби: а — білий гриб; б — маслюк; в — опеньки; г — лисички

білки, кабани. Вживає гриби в їжу і людина. Такі гриби називають їстівними (мал. 129).

Чимало грибів живуть на інших організмах. Тому їх називають **грибами-паразитами** (мал. 130). На пшениці, житі, смородині паразитують іржаві гриби. Пошкоджені ними рослини вкриваються плямами кольору іржі, звідси і назва грибів (мал. 131). Паразитуючи на рослинах, вони знижують їх урожай. Паразитичними грибами є гриби-трутовики. Їх вибачили на стовбурах дерев. Гриби-паразити можуть жити на тілі людини і тварин, викликаючи різні захворювання. Поширеними грибковими захворюваннями людини є деякі хвороби шкіри і нігтів.



а



б

Мал. 130. Гриби-паразити: а — іржавий гриб; б — гриб-трутовик



Мал. 131. Гриби викликають захворювання рослин



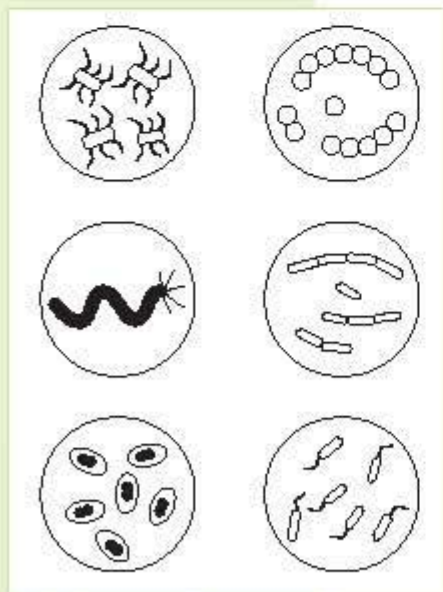
Мал. 132. Цвілеві гриби



Мал. 133. Дріжджі

Цвілеві гриби присутні всюди. Варто хлібу за-
лежати, як він вкривається цвіллю (мал. 132).
Їсти такий хліб не можна. Гниття фруктів і овочів
також викликане цвілевими грибами. Але є серед
цих грибів і дуже корисні. Їх використовують у
виготовленні антибіотиків, а також сортів твердо-
го сиру.

Дріжджові гриби знає кожна господиня, бо без
них не виготовити смачне і пухке тісто (мал. 133).
Опинившись у розчині теплої води і цукру, дрі-
жджові гриби швидко ростуть і розмножуються.
Живляться дріжджі цукром і при цьому виділяють
вуглекислий газ, який розпушує тісто.



Мал. 134. Форми бактерій

Особливості бактерій. Бактерії над-
звичайно поширені на земній кулі. Вони
є в атмосфері, ґрунті, кратерах вулканів,
на дні водойм, у тілах організмів. Бакте-
рії виявлені на висоті близько 11 км від
поверхні Землі. Птахи можуть підняти-
ся у повітря лише на кілька кілометрів.
Бактерії живуть навіть у льодовиках і
гарячих джерелах, де температура сягає
90 °С.

Тіло бактерій складається з однієї клі-
тини мікроскопічних розмірів. Проте, на
відміну від інших організмів, у клітині
бактерії відсутнє ядро. Форми бактерій
різноманітні (мал. 134).

Одні бактерії живляться готовими органічними речовинами. Вони поглинають їх із навколишнього середовища через поверхню клітини. Інші бактерії, як і рослини, можуть самі створювати органічні речовини з неорганічних. Існують групи бактерій, здатні жити без кисню.

Бактерії — одноклітинні організми мікроскопічних розмірів. У клітинах бактерій відсутнє ядро.

Значення бактерій. Незважаючи на мікроскопічні розміри, роль бактерій у природі величезна. Серед них є корисні і шкідливі.

До корисних належать бактерії гниття, які розкладають органічні речовини відмерлих організмів на неорганічні. Утворені неорганічні речовини поглинають із ґрунту рослини і використовують для свого живлення. Завдяки бактеріям гниття на планеті не накопичуються рештки рослин і тварин, а ґрунт збагачується поживними речовинами.

Без корисних бактерій неможливо виготовити кисломолочні продукти (сир, сметану, кефір, різні йогурти) (мал. 135), квасити плоди та овочі.

Ангіну, туберкульоз викликають хвороботворні бактерії. Тож серед бактерій є шкідливі для людини.

Скарбничка знань

Для лікування захворювань, викликаних бактеріями, використовують різноманітні лікарські препарати. Але ще до того, як їх винайшли, людина зрозуміла, що такі рослини, як часник, цибуля, звіробій, шавлія, нагідки та інші, згубно діють на хвороботворні бактерії. У домашніх умовах ми ними користуємося до цього часу. Наприклад, при застуді розведений водою сік часнику і цибулі закапують у ніс, а почищені від лушпиння їхні шматочки розкладають у кімнаті. Вони виділяють речовини, які згубно впливають на хвороботворні бактерії. Подібні речовини виділяють хвойні рослини — сосна, ялина. Тому прогулянки хвойним лісом дуже корисні.



Мал. 135. Корисне значення бактерій — виготовлення кисломолочних продуктів



Станьте дослідниками природи

Налийте у склянку 100 мл води, додайте 10 г цукру і покладіть півчайної ложки дріжджів. Накрийте рушником і поставте на одну добу в тепле місце. Після цього подивіться, які зміни відбулися.

Перевірка знань



1. Які ознаки характерні для грибів?
2. На які групи поділяють гриби? Які їхні особливості?
3. Що вам відомо про будову бактерій?
4. Яке значення бактерій у природі та житті людини?
5. Як людина використовує бактерії?
6. Порівняйте гриби з рослинами і тваринами, заповніть таблицю у зошиті.

	Чи мають хлорофіл?	Чим живляться?	Де живуть?
Гриби			
Рослини			
Тварини			



7. Учень захворів на ангіну. Як він має себе поводити, щоб не заразити своїх родичів і друзів та швидше одужати?
8. Щоб запобігти зараженню хвороботворними бактеріями, слід дотримуватися правил гігієни. Пригадайте ці правила з початкової школи, залучіть досвід вашої родини і запропонуйте правила захисту від хвороботворних бактерій.

§ 41. Отруйні рослини, тварини, гриби

Вивчення параграфу допоможе вам:

- дізнатися про отруйні рослини і гриби та отруйних тварин;
- зрозуміти, чим небезпечні для людини отруйні рослини, тварини, гриби.

Існують рослини, тварини, гриби, які містять небезпечні для інших організмів речовини. Потрапивши в організм людини чи тварини, вони викликають отруєння.



а б в г

Мал. 136. Отруйні рослини:

а — цикута; б — дурман; в — борщовик; г — вороняче око

Отруйними є рослини, тварини, гриби, які містять небезпечні для людини і тварин речовини.



У поводженні з отруйними рослинами, тваринами і грибами слід бути особливо обережними.

Отруйні рослини. В отруйних рослин отрута може міститися в стеблі, листках, ягодах, коренях. Прикладом отруйних рослин є цикута, дурман, чемериця, вороняче око, жимолость, копитняк (мал. 136).

Отруйні речовини можуть потрапити в організм людини під час їх споживання. Щоб запобігти отруєнню, ніколи не куштуйте дикорослі ягоди, плоди, кореневища.

Деякі отруйні рослини, наприклад борщовик (мал. 136, в), при контакті зі шкірою людини викликають сильні опіки. Тому ніколи не беріть до рук невідомі вам рослини.

Отруйні тварини. Отруйними можуть бути комахи, павуки, скорпіони, змії. Їх напади, як правило, трапляються у випадку самозахисту, коли людина порушує їх спокій. Отрута потрапляє в організм тварини чи людини під час укусу. Ніколи не дратуйте і не намагайтеся впіймати цих тварин.

В отруйних змій передні зуби мають канали, по яких під час укусу надходить отрута. До отруйних змій належить гадюка звичайна, яка поширена по всій Україні.



Гадюка звичайна



Мал. 137. Укус бджоли



а



б

Мал. 138. Отруйні павуки:
а – каракурт; б – тарантул

Оси і бджоли вводять отруту за допомогою жала (мал. 137). На місці ранки виникають почервоніння, набряк, болісні відчуття. Особливо небезпечними для людини є укуси бджолиного рою.

На півдні України трапляються отруйні павуки каракурт і тарантул (мал. 138). Найбільш небезпечним є каракурт. Від його отрути людина може померти. Живуть каракурти у сухій траві, але іноді ховаються в будівлях і навіть серед одягу.

Тарантул — найбільший павук в Україні. Розміри його тіла досягають 4 см. Отрути цього павука вистачає, щоб вполювати дрібну тварину. Для людини укус тарантула небезпечний, але не смертельний.

У природі слід бути обережними, щоб уникнути укусів отруйних тварин.

Отруйні гриби. Гриби теж бувають отруйними. Серед грибів, що ростуть в Україні, особливо небезпечними для людини є бліда поганка, чортів гриб, мухомор, несправжні опеньки та інші (мал. 139). Під час збирання їстівних грибів небезпека полягає в тому, що деякі отруйні гриби схожі на них. На-



а

б

в

г

Мал. 139. Отруйні гриби: а – бліда поганка; б – чортів гриб;
в – мухомор; г – несправжні опеньки

приклад, бліда поганка зовні нагадує сиріжку, а несправжні опеньки легко сплутати з їстівними опеньками. Слід бути уважними, щоб не покласти до кошика отруйні гриби.

Щоб уникнути отруєння грибами, треба вміти відрізнити отруйні гриби від неотруйних.



Станьте дослідниками природи

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Ознайомлення з найпоширенішими й отруйними рослинами, тваринами і грибами своєї місцевості



Вам знадобляться: гербарні зразки рослин, зображення (фотографії, малюнки) найпоширеніших і отруйних рослин, тварин і грибів своєї місцевості.

Завдання 1. Розгляньте гербарні зразки та зображення рослин, тварин, грибів своєї місцевості. Зверніть увагу на їх зовнішній вигляд, забарвлення, форму і розміри окремих частин тіла. Запам'ятайте, який вигляд мають найпоширеніші й отруйні рослини, тварини і гриби вашої місцевості. Це допоможе вам розпізнавати їх у природі.

Завдання 2. У зошиті запишіть назви найбільш поширених та отруйних рослин, тварин і грибів своєї місцевості, з якими ви ознайомилися на занятті.

Перевірка знань

1. Які організми називають отруйними?
2. Наведіть приклади отруйних рослин.
3. Чи доводилося вам бачити отруйних тварин? Чим вони небезпечні?
4. Які гриби належать до отруйних?





§ 42. Чинники середовища життя на планеті Земля

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте, яке значення мають повітря, вода і ґрунт для існування організмів.

- з'ясувати, що називають середовищем життя;
- називати чинники середовища життя;
- описувати вплив чинників неживої природи на організми.

Поняття про середовище життя. З усіх планет Сонячної системи життя існує лише на Землі. Бо на цій планеті є всі необхідні умови: повітря, вода, достатньо світла і тепла. Одні організми живуть у воді, інші — на суходолі чи у ґрунті.

Умови, в яких живуть організми, називають **середовищем життя**.

На порівняно невеликій площі на суходолі обабіч екватора мешкає набагато більше організмів, ніж на всьому материку Антарктида. Чим це можна пояснити? Поблизу екватора вдосталь світла, тепла і вологи, ніколи не буває зими. В Антарктиді світла і тепла обмаль. Літо коротке і холодне. Тобто умови життя в районі екватора набагато сприятливіші для організмів.

Усе те, що впливає на організми і своєю дією сприяє або заважає їх існуванню та розселенню, називають **чинниками середовища життя**.

На організми впливають чинники неживої природи (мал. 140). Це освітленість, температура, повітря, вологість (для багатьох організмів — наявність питної води).

Крім чинників неживої природи, організми також зазнають впливу інших організмів. Такі впливи називають чинниками живої природи. Хто обізнаний з вирощуванням картоплі, той знає, якої шкоди завдає їй колорадський жук. Крони дерев заважають сонячному світлу проника-



Мал. 140. Чинники неживої природи



Мал. 141. Чинники живої природи

ти до трав'янистих рослин, що ростуть під ними. Це приклади негативного впливу чинників живої природи. Але у живій природі існують і корисні впливи. Наприклад, деякі тварини розносять насіння рослин, що сприяє їх розселенню. Птахи, які живляться комахами, уберігають сад від шкідників (мал. 141).

Безпосередній вплив людини на організми теж є чинником живої природи. Людина створює заповідні території для збереження і примноження організмів. Наприклад, якби не було створено сприятливих умов для життя зубрів, їх сьогодні не залишилося б у живій природі (мал. 142). Безконтрольним полюванням на тварин та виловом риби людина негативно впливає на середовище життя організмів.

Дедалі відчутнішим стає вплив господарської діяльності людини. Прокладання доріг, вирубування лісів на великих площах, зведення гребель несприятливо позначається на умовах життя організмів, які там мешкають.



Мал. 142. Зубри

Різноманітні чинники середовища життя організмів можна об'єднати у три групи: **чинники неживої природи, чинники живої природи, господарська діяльність людини.**



Наведіть приклади тварин, які ведуть денний або нічний спосіб життя.



Волошка



Шпак

Освітленість як чинник неживої природи. Цей чинник неживої природи визначає добові, місячні та сезонні зміни у поведінці більшості тварин, а також їх здатність орієнтуватися у просторі. Тварини, які мають добре розвинені органи зору, успішно добувають їжу у світлий час доби. Наприклад, ластівки активні вдень і відпочивають уночі, коли світла обмаль. Кажани, навпаки, вилітають зі своїх схованок після настання темряви. Людині та багатьом тваринам світло потрібне, щоб бачити предмети довкола себе.

Як ви вже знаєте, під дією світла рослини утворюють органічні речовини з неорганічних. При цьому виділяється кисень, необхідний для існування тварин і людини.

Світло впливає на ріст, цвітіння й плодоношення рослин.

На освітлених сонцем місцях ростуть світлолюбні рослини (сосна, береза, волошка), а тіневитривала папороть росте в затінку.

Температура. Особливе значення в середовищі життя організмів має температура. Вона впливає на швидкість хімічних явищ, що постійно відбуваються в тілах живих істот. У різних куточках Землі тварини і рослини потребують неоднакової кількості тепла.

За помірної температури добре почуваються багато організмів (ластівки, шпаки, береза, дуб, бузок). Найвища температура, при якій існують деякі бактерії, становить близько $+100^{\circ}\text{C}$. Пінгвіни мешкають при температурі, що буває нижче -50°C . Деякі ящірки можуть витримувати температуру близько $+50^{\circ}\text{C}$. Проте для більшості видів тварин є несприятливою температура середовища $+40^{\circ}\text{C}$ і вище.

Температура середовища має особливе значення для холоднокровних тварин (вужів, гадюк, жаб). Вони активні лише в теплу пору року.

Вологість. Значну частину тіла організмів становить вода. Рослинам вона потрібна для поглинання неорганічних речовин із ґрунту. Речовини до всіх органів рослини теж транспортує вода. Вона бере участь й у процесах живлення рослин. Отже, вологість повітря і ґрунту належить до важливих чинників середовища життя. Тварини отримують потрібну їм воду разом із спожитою їжею або під час водопою.

Жаби, дощові черв'яки і деякі молюски здатні жити тільки у зволжених місцях. А для багатьох організмів, наприклад риб, медуз, водних рослин, вода є середовищем життя.

Повітря. Більшість організмів дихають киснем, що міститься в повітрі. Тому наявність достатньої кількості повітря є важливою умовою життя. Вуглекислий газ, що входить до складу повітря, потрібний рослинам для живлення. Проте збільшення його кількості гальмує процеси дихання, негативно впливає на життя організмів.

Для організмів мають значення вологість і температура повітря. Тому недаремно їх називають у прогнозах погоди.

Освітленість, температура, вологість, наявність повітря є визначальними чинниками неживої природи, що впливають на окремі організми.

Станьте дослідниками природи

Дослідіть вплив чинників середовища на організми. Для цього оберіть рослину і тварину своєї місцевості і спостерігайте за ними кілька днів. Складіть розповідь про чинники середовища життя спостережуваних організмів.

Доберіть цікаві відомості про особливості будови і поведінки одного з організмів.



Слимаки живуть у зволжених місцях



Перевірка знань



1. Що називають середовищем життя організмів?
2. Які чинники неживої природи ви знаєте?
3. Яке значення має світло для організмів?
4. Як впливають на організми вологість і температура повітря?
5. Уявіть, що в лісі зник вуглекислий газ. Для яких організмів це найбільш небезпечно: равлика, масляка, клена, підосичника, конвалії, амеби, крота, ліщини? Чому?
6. Кисень у великій кількості використовується для дихання, горіння, окиснення. Однак його вміст у повітрі до цього часу мало змінився. Як ви вважаєте, чому?

§ 43. Пристосування організмів до періодичних змін умов середовища

Вивчення параграфа допоможе вам:

Пригадайте, за який час Земля здійснює повний оберт навколо своєї осі і навколо Сонця.

- дістати уявлення про періодичні зміни умов середовища;
- наводити приклади пристосування організмів до періодичних змін умов середовища.

Періодичні зміни умов середовища. Зміни, що повторюються в навколишньому середовищі з дня на день, з року в рік через певні проміжки часу (періоди), називають періодичними. У природі нашої країни протягом року змінюються кількість надходження сонячного світла і тепла, температура повітря, опади. Змінюються відповідно пори (сезони) року — весна, літо, осінь, зима. Такі зміни називаються **сезонними**.

Щодооби відбувається зміна дня і ночі. Такі зміни називаються **добовими**.

Як ви вже знаєте, сезонні зміни зумовлені рухом Землі навколо Сонця, а добові — навколо своєї осі.

Періодичні зміни умов середовища пов'язані з рухом нашої планети навколо Сонця та навколо своєї осі.



Пристосування рослин до періодичних змін умов середовища.

Коли змінюються день і ніч, то відповідно змінюються освітлення, температура і вологість повітря.

Пристосування рослин до зміни пір року вам добре відомі. Взимку рослини перебувають у стані спокою. Їхні корені не поглинають воду, по стеблу не рухаються речовини. Навесні, коли земна поверхня починає

більше отримувати від Сонця світла і тепла, змінюються умови середовища — волога, що є у ґрунті, стає доступною кореням рослин. Рослини починають швидко рости і розвиватись. Улітку вологи, світла і тепла вистачає, щоб продовжували ріст і розвиток рослин. Восени світловий день коротшає, ночі довшають, температура повітря знижується. Вода не може надійти у корені. За таких умов ріст і розвиток рослин уповільнюються. У багатьох із них опадає листя. Це біологічне явище називають листопадом (мал. 143).

Листопад — дуже важливе пристосування рослин до умов зими. Якби листяні дерева нашої місцевості не скидали на зиму листя, вони загинули б, тому що листя продовжувало б випаровувати воду, в той час як її надходження з мерзлого ґрунту припинилося. Ялина і сосна легко переносять узимку тимчасову нестачу води. Хвоя випаровує її набагато менше, ніж листки листяних дерев.

Рослини пристосувалися до скорочення або збільшення світлового дня, зниження або підвищення температури повітря і ґрунту, кількості вологи та ін.

Пристосування тварин до періодичних змін умов середовища.

Під впливом чинників неживої природи відбуваються періодичні зміни і в житті тварин. Одні з них пристосувалися до ак-



Мал. 143. Листопад





Великі очі —
приспособування
нічних птахів



Кажан



Сіра ворона в місті

тивного життя вдень, інші — вночі. Наприклад, горобці, ластівки — денні птахи, а сови, пугачі — нічні.

Сови полюють уночі, тому в них дуже гострий зір і прекрасний слух. Великі і опуклі очі сови вловлюють найслабше світло. Саме тому вони добре бачать не тільки в сутінках, а й у темряві.

Кажани також нічні тварини. Але на відміну від сов — вони орієнтуються в темряві за допомогою власних звукових сигналів. Це є приспособування кажанів до нічного способу життя.

Метелики павичеве око і білан капустяний активні вдень, а бражник березковидний — уночі (мал. 144). Денні метелики мають яскраве забарвлення та добре розвинений зір, а в нічних забарвлення невиразне і розвинений нюх.

Приспособуваннями тварин до добових змін умов середовища є різна активність у світлу й темну пору.

Ластівки, лелеки, солов'ї восени відлітають на зимівлю в тепліші краї, а навесні знову повертаються. Тому їх називають **перелітними птахами** (мал. 145, а). Так вони приспособувалися до періодичних змін пір року. Адже з настанням зими кількість насіння і плодів, комах, дрібних тварин, якими живляться птахи, зменшується. Птахів, що залишаються зимувати, називають **осілими**. Вони теж приспособувалися до сезонних змін. Під шкірою у них накопичується шар жиру, який захищає від



а

б

в

Мал. 144. Метелики: а — павичеве око; б — білан капустяний;
в — бражник березковидний

холоду й слугує запасом поживних речовин. Ворони, галки, сороки, граки восени перебираються ближче до людських осель.

Крім птахів, у холодну пору року від недостатньої кількості корму потерпають і звірі. Щоб пережити цей несприятливий період, тварини мають різні пристосування. Їжак, борсук з осені до весни перебувають в облаштованих норах (мал. 145, б), а бурий ведмідь — у барлозі. У цей час вони не живляться і не рухаються, їхнє дихання уповільнюється. Такий стан називається **сплячкою**. Запаси жиру, накопичені цими тваринами восени, забезпечують їх існування упродовж кількох зимових місяців.

Ящірки і жаби взимку перебувають у стані заціпеніння. Подібний стан властивий і комахам. Ви, напевно, бачили між віконними рамами заціпенілих мух і комарів. Вони перебувають у такому стані до весни, а потім «оживають» — починають рухатись у пошуках їжі.

Узимку хутро лисиці густішає — до літнього хутра додається зимовий підшерсток. У пір'яному покриві птахів розвивається пуховий прошарок. Між ворсинками підшерстку та пуху затримується повітря. Воно захищає тіло тварин від переохолодження.

У зайців хутро не лише густішає, але й змінюється його забарвлення. Взимку заєць-біляк стає білим, лише кінчики вух залишаються чорними (мал. 146). Біле хутро дає змогу зайцю залишатися на снігу непоміченим вовками і лисицями.



а



б

Мал. 145. Пристосування тварин до зими:


а — переліт журавлів;
б — сплячка борсука



а

б

Мал. 146. Заєць-біляк:
а — влітку; б — взимку



Пристаосуванням тварин до сезонних змін умов середовища є сплячка, переліт птахів, накопичення під шкірою жиру, поява підшерстку і пуху, зміна забарвлення тощо.

Скарбничка знань



Людина навчилася впливати на природні пристосування організмів до сезонних змін середовища. Завдяки штучному освітленню, вчасному підживленню та поливу, підтримці температури, сприятливої для росту і розвитку рослин, урожай у теплицях отримують весь рік.

Домашні кури взимку певний період яєць не несуть. Це пов'язано з пристосуванням до сезонних змін у природі. Але на птахофермах узимку штучним освітленням подовжують світловий день, і кури несуть яйця цілий рік.

Будьте захисниками природи



Узимку птахи можуть загинути не від холоду, а від голоду. Щоб уберегти від голодної смерті, їх потрібно підгодувати. Завчасно зробіть годівниці із пластикових пляшок, пакетів з-під молока чи кефіру або з фанери (мал. 147). Розвісьте їх на деревах біля школи чи свого будинку. Не забувайте зранку або увечері насипати трохи корму, щоб птахи звикли до місця годування. Найкращий корм для птахів — насіння соняшника (частину його слід розчавити), проса, льону, а також крихти білого хліба. Синиці й дятли любляють сире несолоне сало.



а

б

Мал. 147. Годівниці для птахів:
а — з пластикової пляшки; б — з фанери

Перевірка знань

1. Чому в природі відбуваються сезонні та добові зміни?
2. Як тварини пристосовуються до змін умов середовища упродовж доби?
3. Які пристосування до зміни пір року мають рослини?
4. Як пристосовуються до холодної пори року тварини?
5. Напишіть у зошиті, які зміни відбуваються з рослинами і тваринами вашої місцевості в різні пори року.

Пори року	Зміни	
	у рослин	у тварин
Весна		
Літо		
Осінь		
Зима		

§ 44. Визначення організмів за визначниками

Вивчення параграфа допоможе вам:

- визначати назви рослин, тварин, грибів за допомогою атласів-визначників.

Чи багато назв рослин, тварин, грибів ви знаєте? Як бути з тими організмами, назви яких вам невідомі, але ви хочете їх знати? Розв'язати цю проблему допомагають визначники рослин, тварин, грибів (мал. 148, с. 186). Їх виготовляють у формі книг чи атласів.

Визначати організми можна за певними ознаками, описаними в атласах-визначниках, книгах-визначниках.

Як укладений атлас-визначник. У визначнику наведені назви організмів двома мовами: мовою країни, в якій видано атлас, і латинською.



Пригадайте, як знаходити інформацію у довідниках та енциклопедіях.





Мал. 148. Обкладинки визначників

Подані описи зовнішніх ознак організму, наприклад, для квіткової рослини — будова стебла, форма листків, форма, кількість і будова квіток, плодів, кореня, тобто всіх органів рослини.

Існують окремі визначники комах, птахів, звірів та інших груп тварин. Часто у визначнику розміщують малюнок чи фотографію організму (мал. 149).

В окремих випадках при визначенні організму потрібно мати збільшувальний прилад, наприклад лупу. Це допомагає краще розглянути дрібні частини тіла організму.

Кропіткою і тривалою була праця природодослідників зі створення книг-визначників, атласів-визначників. Тепер ви можете скористатися ними і самостійно визначити невідому вам рослину, тварину, гриб. Ця робота посильна, але потребує від вас уважності, спостережливості, наполегливості.

Щоб швидше навчитися і не помилятися, краще працювати у групах.



Гербарний зразок
лілійника жовтого

Станьте дослідниками природи



ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Визначення назв найбільш поширених в Україні рослин, грибів, тварин за допомогою атласів-визначників

Вам знадобляться: гербарні зразки рослин, зображення (фотографії, малюнки) рослин, тварин і грибів, які найбільш поширені в Україні, атласи-визначники, лупа.

Боринітер степовий *Falco naumanni* - Степова пустельга. Lesser

Kestrel. - МТ 150 - 210 г, ДТ 29 - 32 см, РК 56 - 72 см.
О: у ♂ від голубої сирі до синьо-лилої, ширше в частині по-
кривки верх крила руді; нижній покривний перо і
внутрішній сирі, ніж рудуватий, з бурими рисками і
підпалими, зверху широкими махові сід з розширеної перо
верх-бурі; тилк крил сиряно-білий, на внутрішній
перо тьмяні плями; хвіст сирій, з чорним перетверділовою смужкою і білою
смужкою на кінці; долів блакитно-сирій, з чорним смужкам, відносно чітко
віліма, виключно і низи жовті; хвіст сирію-чорний або білий. ♀ від зверху
пурпур, з тьмяно-бурими плямками, низ широким, з бурими плямками; хвіст
пурпурний з сиріюватим кончиком, з чорними смужками, перетверділовою -
маховими, рудуватий до ♀ від. С: тьмянолилий, зорюватий. Р: пошарпанний і
сирійний сирій, до смужки білий тьмянолилий. І: довгий рюм, листки пурпурні,
своє, дрізда має ніж пурпур. Ш: широкі маховики, «самчик» у ширшій рідко
смажиться окремими парами або виключно. В: ♂ від від ♀ від значайшій бор-
инітера відраховує та з сирію маховик долів частини верхньої покривки перо
дугорядних маховиків, а також відраховує білі махові смужки з тьмяним плям
на сирій і зверху на крилах. ♀ від та від ♀ від як від значайшій боринітера -
лино світлий заширеном кінці. Ш: у самців перед пильом довше, ніж у с-
самціваний ота - довше і прикладніше зверху сирію.

Боринітер звичайний *Falco tinnunculus* - Обыкновенная пустельга.

Kestrel. - МТ 160 - 220 г, ДТ 33 - 39 см, РК 63 - 80 см.
О: у ♂ від голубої сирі до помітним тьмяним «самчик»
сирію-чорний; тьмяно-лилої, ширше і верхній покривний
перо крил, пурпурно-ріді, помітним тьмяно-бурими
підпалими, на дні крил сирі, ніж широким, з бурими ма-
ховими. Білою частини маховиків верх зверху тьмяно-бурі, з
сирію махові перо білою, з тьмяним смужкам; хвіст сирій, з широким
чорним перетверділовою смужкою і вузьким білою смужкою на кінці; долів
блакитно-сирій, з чорним смужкам, відносно чітко віліма, виключно і
низи жовті; крил бурі. ♀ від зверху пурпур, з тьмяно-бурими плямками, низ широким,
з бурими плямками; хвіст пурпурний з сиріюватим кончиком, з чорними
смужками, перетверділовою - маховими, рудуватий до ♀ від. С: тьмянолилий,
зорюватий, зорюватий. Р: у самців та з ширшій періоді тьмянолилий та
нижній періоді, лише на кінці; дрізда має ніж пурпур. Ш: широкі «самчик»
у ширшій, помітним над відраховує маховими. В: ♂ від від ♀ від значайшій бор-
инітера відраховує та з сирію маховик долів частини верхньої покривки перо
дугорядних маховиків, а також тьмяно-бурими плямками на
сирій і покривки перо верх крил. ♀ від та від ♀ від як від значайшій боринітера -
лино широким кінці, низ помітним розширеном кінці; довше у ота,
нижній гідать. Ж: довше і прикладніше зверху сирію.



Мал. 149. Сторінки визначника тварин

На цьому занятті ви навчитеся: розвивати навички роботи з атласами-визначниками; визначати назви найбільш поширених в Україні рослин, грибів, тварин.

Зверніть увагу! Для визначення квіткової рослини необхідно бачити всі органи: корінь, стебло, листки, квітку, плід.

Завдання 1. Ознайомтеся з книгою «Атлас-визначник рослин». Зверніть увагу на її структуру, опрацюйте вказівки до роботи з цим атласом.

Завдання 2. Розгляньте запропонований учителем гербарний зразок рослини, її зображення на фотографіях чи малюнках. Які особливості будови цієї рослини ви помітили?

Завдання 3. Проведіть визначення назви досліджуваної рослини за описом в атласі-визначнику.

Завдання 4. За допомогою атласа-визначника тварин з'ясуйте назву тварини, зображення якої запропонує вчитель.



Гербарний зразок ромашки лікарської



Завдання 5. За допомогою атласа-визначника грибів з'ясуйте назву запропонованого вчителем гриба.

Доберіть цікаву інформацію про визначені на практичному занятті рослину, тварину, гриб, умови їх росту та розвитку.

§ 45. Наземно-повітряне середовище життя організмів

Вивчення параграфа допоможе вам:

- називати середовища життя організмів;
- наводити приклади мешканців наземно-повітряного середовища життя;
- наводити приклади пристосувань організмів до життя в наземно-повітряному середовищі.

Різноманітність середовищ життя. Організми живуть у різних середовищах: **наземно-повітряному, водному та ґрунтовому** (мал. 150). Кожне з них має свої особливості умов існування: освітленість, температуру, зволоженість, наявність повітря.

Життя організмів у наземно-повітряному середовищі пов'язане із земною поверхнею та повітрям.



а

б

в

Мал. 150. Середовища життя організмів: а — наземно-повітряне; б — водне; в — ґрунтове

Безперервне перебування організмів у повітрі неможливе. Комахи і птахи певний час використовують повітряні течії для переміщення, а потім шукають опору на земній поверхні.

Життя організмів у водному середовищі — це життя в різних водоймах планети від маленьких струмків до океанів. Ґрунтовим середовищем є ґрунт — верхній родючий шар Землі.

Розрізняють наземно-повітряне, водне та ґрунтове середовища життя.

Особливості наземно-повітряного середовища. У наземно-повітряному середовищі достатньо світла і повітря. Проте зволоженість і температура повітря дуже різноманітні. Болотисті території мають надмірну кількість вологи, у степах її значно менше. Відчутними є добові і сезонні коливання температури.

Пристосування організмів до життя в умовах різної температури і зволоженості. Найбільше пристосувань організмів наземно-повітряного середовища пов'язано з температурою і вологістю повітря. Тварини степу (скорпіон, павуки тарантул і каракурт, ховрахи, миші полівки) ховаються від спеки в нірках. Від спекотних променів Сонця рослин захищає посилене випаровування води листками. У тварин таким пристосуванням є виділення поту.

З настанням холодів птахи відлітають у теплі краї, щоб весною знову повернутися на місце, де народилися і де дадуть потомство.

Особливістю наземно-повітряного середовища в південних областях України чи в Криму є недостатня кількість вологи.

Ознайомтеся за мал. 151 з прикладами рослин, які пристосувалися до таких умов.



а



б

Мал. 151. Рослини, що пристосувалися до існування в посушливих місцевостях: а — кактус; б — миколайчики приморські



Мал. 152. Тварини наземно-повітряного середовища

Пристаосування організмів до пересування в наземно-повітряному середовищі.

Для багатьох тварин наземно-повітряного середовища важливим є пересування по земній поверхні або в повітрі. Для цього в них виробилися певні пристосування,

а їх кінцівки мають різну будову. Одні пристосувалися до бігу (вовк, кінь), другі — до стрибків (кенгуру, тушканчик, коник), треті — до польотів (птахи, кажани, комахи) (мал. 152). Вужі, гадюки взагалі не мають кінцівок, тож рухаються, вигинаючи тіло.



Мал. 153. Пристаосування насіння для переміщення на значні відстані

Насіння і плоди деяких наземних рослин переміщуються на значні відстані за допомогою вітру або тварин (мал. 153).

До життя високо в горах пристосувалося значно менше організмів, тому що для рослин там замало ґрунту, вологи й повітря, а для тварин виникають ще й труднощі з переміщенням. Проте деякі тварини, наприклад гірські козли муфлони (мал. 154), здатні рухатися майже вертикально вгору і вниз, якщо є хоч невеликі нерівності. Тому вони можуть мешкати високо в горах.



Мал. 154. Гірський козел муфлон

Пристосування організмів до різного освітлення.

Одним із пристосувань рослин до різного освітлення є спрямування листків до світла. В тіні листки розташовуються горизонтально: так на них потрапляє більше світлових променів. Світлолюбні пролісок та ряст розвиваються і цвітуть рано навесні. У цей час їм вистачає світла, бо листки на деревах лісу ще не розпустилися.

Пристосуванням тварин до цього чинника наземно-повітряного середовища життя є будова і розміри очей. Більшість тварин цього середовища мають добре розвинені органи зору. Так, яструб з висоти свого польоту бачить мишу, яка біжить полем.



Цвітіння рясту у весняному лісі

Упродовж багатьох століть організми наземно-повітряного середовища пристосувалися до впливу його чинників.



Станьте дослідниками природи

Проведіть спостереження за чудовими птахами України лелеками. Ви побачите, як плавно і красиво переміщується цей птах, які великі в нього крила. Зверніть увагу на довгі ноги цих птахів. Спробуйте знайти відповідь на запитання: «До чого пристосувалися лелеки, маючи такі ноги?»

Проведіть спостереження за кількома рослинами наземно-повітряного середовища, а також тваринами, які ведуть лише наземний спосіб життя. Які з розглянутих у параграфі, а також нові пристосування організмів до життя в цьому середовищі вам вдалося виявити?



Лелека

Будьте захисниками природи

Майже всім живим істотам потрібен кисень. Його виробляють зелені рослини. Запропонуйте заходи зі збереження у вашій місцевості чистоти повітря та підтримки вмісту кисню у його складі.



Перевірка знань



1. Які особливості має наземно-повітряне середовище життя?
2. Як впливають чинники неживої природи на організми в наземно-повітряному середовищі?
3. На прикладі кількох рослин і тварин своєї місцевості розкрийте їх пристосування до життя в наземно-повітряному середовищі.
4. Опишіть результати спостережень, проведених вами за завданнями рубрики «Станьте дослідниками природи».
5. Обговоріть у групі приклади позитивного і негативного впливу людини на організми наземно-повітряного середовища життя. Намагайтеся, щоб ваш вплив був тільки позитивним.

§ 46. Водне середовище життя організмів

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте, що називають розчином, розчинником та розчиненою речовиною, які властивості має вода.

- характеризувати водне середовище життя організмів;
- наводити приклади мешканців водного середовища життя;
- наводити приклади пристосувань організмів до життя у водному середовищі.

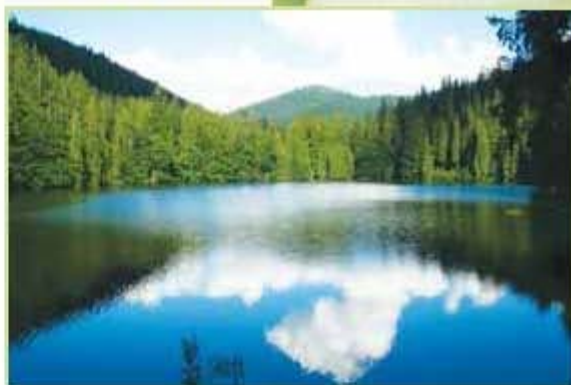
Особливості водного середовища життя.

У водному середовищі коливання температури впродовж доби та року менші, ніж у наземно-повітряному. Це пов'язано з тим, що вода, на відміну від повітря, повільніше нагрівається й охолоджується.

У водному середовищі світла найбільше у верхніх шарах. Тому тут поширені зелені рослини. А глибоководні тварини, наприклад деякі риби і черви, живуть на глибині кількох кілометрів. Там панує суцільна темрява. (Див. «Скарбничку знань» на с.196).

Мешканці водного середовища дихають киснем, розчиненим у воді. Проте його у водному середовищі значно менше, ніж у наземно-повітряному.

Через високий вміст солей вода морів і океанів солоня (її ще називають морською). У воді річок, озер, ставків вміст розчинених речовин менший. Такі водойми називають прісними.



Озеро Синевир

Водне середовище характеризується особливими проявами таких чинників неживої природи, як освітленість, температура, вміст повітря.



Вода — середовище життя багатьох організмів.

Із тваринних організмів водного середовища зазвичай першими згадуємо риб. І справді, все їх життя проходить у воді. Вони можуть швидко переміщуватися в ній на великі відстані. Мешканці водного середовища — раки, краби, морські зірки (мал. 155) — не лише переміщуються у воді, а й можуть пересуватися по дну. Серед тварин водного середовища є істоти, які швидше нагадують рослини, наприклад корали (мал. 125, с. 165). Вони прикріплюються до дна водойми.

У водному середовищі мешкають і теплокровні тварини (мал. 156, с. 194).



Мал. 155. Мешканці водного середовища



а



б



в

Мал. 156. Тварини водного середовища:
а — дельфін; б — бобер;
в — видра

Є організми, які поєднують існування у водному та наземно-повітряному середовищі (мал. 157). Та найбільше у водному середовищі бактерій та одноклітинних водоростей.

Пристосування організмів до життя і переміщення у водному середовищі.

Розглянемо, як пристосувалися мешканці водойм до дихання. Риби і раки дихають розчиненим у воді киснем за допомогою зябер. Кити і дельфіни живуть постійно у воді, але дихають атмосферним повітрям (мал. 158). Тож час від часу тварини вириваються із води, щоб вдихнути повітря. Жаби дихають легенями на суходолі і шкірою — у воді. Тюлені, моржі перед зануренням у воду роблять глибокий вдих, набираючи в легені повітря.

У прісних водоймах України мешкають бобри (мал. 156, б). Їх густа шерсть змазана речовиною, що робить її непроникною для води.

Пір'я водоплавних птахів також вкрите шаром речовин, що не змочуються водою.

Проживання у водному середовищі вплинуло на будову органів руху (мал. 159). Риби рухаються за допомогою плавців, водоплавні птахи, бобри і жаби — за допомогою кінцівок, що мають перетинки між пальцями. Тюлені й моржі мають широкі ласти. Якщо на крижинах вони доволі неповороткі, то у



Мал. 157. Тварини, життя яких пов'язане з водним середовищем:
а — крокодил; б — жаба; в — тюлень



Мал. 158. Кити вириваються, щоб вдихнути повітря

воді — спритні й швидкі. У жуків-плавунців плавальні ніжки нагадують весла.

Водні рослини (мал. 160) поглинають необхідні їм речовини із води.

Насіння рогозу, яке поширюється водою, має водонепроникні покриви і порожнини, заповнені повітрям. Тому воно декілька днів тримається на воді, а потім тоне.

Існує багато водойм, у тому числі й в Україні, які пересихають улітку. Особливостями їх мешканців є те, що вони за короткий час встигають дати чисельне потомство, і можуть тривалий час існувати без води в очікуванні, доки вона з'явиться знову.

Організми протягом багатьох віків пристосувалися до особливих чинників водного середовища.



а



б

Мал. 159. Пристосування тварин до плавання:
а — акваріумна рибка сіамський півник; б — селезень



а

б

в

г

Мал. 160. Водні рослини: а — глечики; б — латаття; в — рогоз; г — стрілолист

Станьте дослідниками природи

Проведіть доступне для вас спостереження за організмами водного середовища. Опишіть їх поведінку і пристосування до чинників неживої природи. Чи має людина вплив на їх життя? Який саме?

Скарбничка знань



В океанах на глибині понад 1 км панує непроглядна темрява. Тут мешкають лише ті організми, які пристосувалися до таких умов. Деякі з них мають особливі світні органи, що світяться синім, зеленим або жовтуватим світлом. Вони засліплюють жертву і полегшують собі полювання.



Морський чорт
(вудильник)

Дивовижними створіннями, які мешкають в океані на глибині 1,5–3 км, є риби морські чорти, або вудильники. Їх тіло вкрите шипами і бляшками, рот великий і широкий. Із спинного плавника морського чорта виростає і нависає над хижою пащею вудка, на кінці якої є світний орган. Морський чорт використовує її як приманку. Рухлива світна цятка привертає увагу організмів, що пропливають повз вудильника, а той обережно підтягує вудку до рота і в певний момент дуже швидко ковтає здобич. У деяких видів риб вудка з ліхтариком знаходиться в пащі. Такі риби плавають з відкритим ротом.

Перевірка знань



1. Назвіть особливості водного середовища життя.
2. Наведіть приклади мешканців водного середовища.
3. Наведіть приклади відомих вам пристосувань рослин до життя у водному середовищі.
4. Як тварини пристосувалися до життя у водному середовищі?



5. На прикладі кількох рослин і тварин своєї місцевості дослідіть та запишіть у робочому зошиті їх пристосування до життя у водному середовищі. Це завдання можете виконати, обравши для спостереження мешканців акваріума.

§ 47. Ґрунтове середовище життя організмів

Вивчення параграфа допоможе вам:

- називати особливості ґрунтового середовища життя організмів;
- наводити приклади мешканців ґрунтового середовища життя;
- наводити приклади пристосувань організмів до життя у ґрунтовому середовищі.

Особливості ґрунтового середовища. Хоча ґрунт — пухкий верхній шар земної поверхні, проте ґрунтове середовище більш щільне, ніж наземно-повітряне і водне. Тут не побіжиш, не полетиш, не попливеш. У ньому практично відсутнє сонячне світло та значно менше кисню, ніж у наземно-повітряному середовищі.

До основних чинників, що роблять ґрунт середовищем життя багатьох організмів, належать: вологість, температура, повітря, що заповнює порожнини між грудочками ґрунту, наявність органічних і неорганічних речовин.

Організми пристосувалися до руху і життя в такому середовищі.

Мешканці ґрунту. Це тільки на перший погляд здається, що в ґрунтовому середовищі мало організмів. Насправді ж їх не менше, ніж в інших середовищах. Тут живе величезна кількість бактерій (завдяки їм відбуваються процеси гниття), одноклітинних організмів, червів, комах та їх личинок. Прикладами найбільших за розмірами тварин ґрунтового середовища в Україні є сліпак і кріт. Сліпак — травоядна тварина, що може досягати розмірів 20–35 см. Кріт — хижак, живиться здебільшого личинками комах та дощовими черв'яками. Розміри його тіла вдвічі менші, ніж у сліпака.

Пригадайте, що називають ґрунтом, з чого він складається. За допомогою яких дослідів можна виявити воду і повітря у складі ґрунту?





а



б



в

Мал. 161. Мешканці ґрунту:
а — личинка травневого
хруща; б — кріт; в — сліпак

Мешканці ґрунтового середовища розпушують ґрунт, роблять його проникним для вологи і повітря. Першість у цій справі, як ви вже дізналися з попередньої теми, належить дощовим черв'якам. Вони розпушують, удобрюють ґрунт та поліпшують надходження у нього повітря і води.

У ґрунті розташовані корені рослин, грибниці грибів. Бактерії перетворюють відмерлі рештки організмів у гумус, або перегній. Цим вони підвищують родючість ґрунту.

Пристосування організмів до життя у ґрунті.

Бактерії та одноклітинні організми настільки малі, що проміжків між грудочками ґрунту, ґрунтових щілин їм цілком достатньо для переміщення. Видовжене гнучке тіло дощового черв'яка і личинки травневого хруща (мал. 161, а) дозволяє їм просуватися між частинками ґрунту. Деяким іншим мешканцям ґрунту допомагають рухатися щетинки, кігтики, волоски, що є на їхньому тілі. Для того, щоб переміщуватись у ґрунті, кроти і сліпаки (мал. 161, б, в) риють підземні ходи. У крота для цього передні кінцівки плоскі з міцними кігтями, вивернуті назовні подібно до двох лопат. Ними тварина вправно відкидає ґрунт у сторони і за добу може прокласти хід завдовжки 30 і більше метрів. Тіло його овальне, шерсть і шия короткі, голова конусоподібна, вух майже не помітно, очі крихітні, тому зір поганий. Сліпак рие ґрунт за допомогою передніх широких зубів. Це нагадує роботу ковша екскаватора.

Як ви зрозуміли на прикладі крота, зір у мешканців ґрунтового середовища поганий, а в багатьох зовсім відсутній, наприклад у сліпака і дощового черв'яка. Орієнтуватись їм допомагають органи нюху і дотику.

Для мешканців ґрунту важливі і вологість, і температура ґрунту. Організми ґрунтового середовища пристосувалися до їх змін. Наприклад, у спеку дощові черв'яки заглиблюються у ґрунт на 1–1,5 м, де більше вологи і нижча температура.

Перезволоження та пересихання ґрунту є однаково згубним і для рослин, і для тварин. Однак людина може позитивно вплинути на ґрунтове середовище, якщо буде підживлювати і зрошувати посіви чи насадження, знищувати бур'яни і шкідників, осушувати надто зволожений ґрунт (мал. 162).

Вивчаючи склад і властивості ґрунту, ми зазначали таку його важливу для рослин властивість, як родючість. Вона підтримується завдяки дощовим черв'якам і бактеріям, які розкладають відмерлі рештки організмів.



а



б

Мал. 162. Вплив людини на ґрунтове середовище:

а — зрошування;
б — осушування

Станьте дослідниками природи

Зверніть увагу на назву дощових черв'яків. Напевно, їх недаремно так назвали. Після теплої нічної дощу придивіться до відкритої ділянки ґрунту. На ній ви побачите численні нірки і горбики землі — результат життєдіяльності дощових черв'яків. Може так статися, що бачитимете і самих черв'яків. Серед учених немає одностайної думки про те, чому ці тварини під час дощу доволі швидко переміщуються близько до поверхні ґрунту та опиняються на поверхні. А що думаєте з цього приводу ви?

Полічіть нірки та горбики на одному квадратному метрі ділянки, щоб знати, скільки черв'яків «потрудилися» на ній.





Скарбничка знань

Ґрунт як середовище життя давно і плідно досліджують учені. У нашій державі з цією метою в Харкові створено Інститут ґрунтознавства та агрохімії, якому присвоєно ім'я видатного вченого, академіка Олексія Никаноровича Соколовського (1884–1959). Він народився і здобув вищу освіту в Україні. Понад 10 років його наукової діяльності пов'язано з Україною. Учений здійснював наукові дослідження ґрунтів, керував лабораторією ґрунтознавства, був директором Інституту, який нині носить його ім'я.

Перевірка знань



1. Яке середовище називають ґрунтовим та які його особливості?
2. Назвіть приклади відомих вам мешканців ґрунтового середовища.
3. Які пристосування до життя у ґрунтовому середовищі мають кроти, дощові черв'яки і сліпаки?
4. У чому полягає вплив людини як чинника живої природи на організми ґрунтового середовища?
5. Восени у ґрунті води більше, ніж улітку. Тоді чому рослини поглинають її менше і розвиваються повільніше, ніж весною?
6. Опишіть результати спостережень, проведених вами за завданням рубрики «Станьте дослідниками природи».



§ 48. Взаємозв'язки між організмами у природі

Вивчення параграфу допоможе вам:

- наводити приклади взаємозв'язків між організмами;
- пояснювати вплив на організми чинників живої природи.

Взаємозв'язки між організмами. У природі організми живуть не відокремлено один від одного, а в оточенні інших організмів. Навіть поодинокі сосна, яка височіє на скелі, зовсім не самотня. Її «сусідами» є різноманітні комахи, які живуть на стовбурі; зрідка пташка може сісти на гілку, щоб перепочити, а корені дерева оточені мешканцями ґрунту.

Сукупність організмів, які живуть на одній території, називають **угрупованням**.

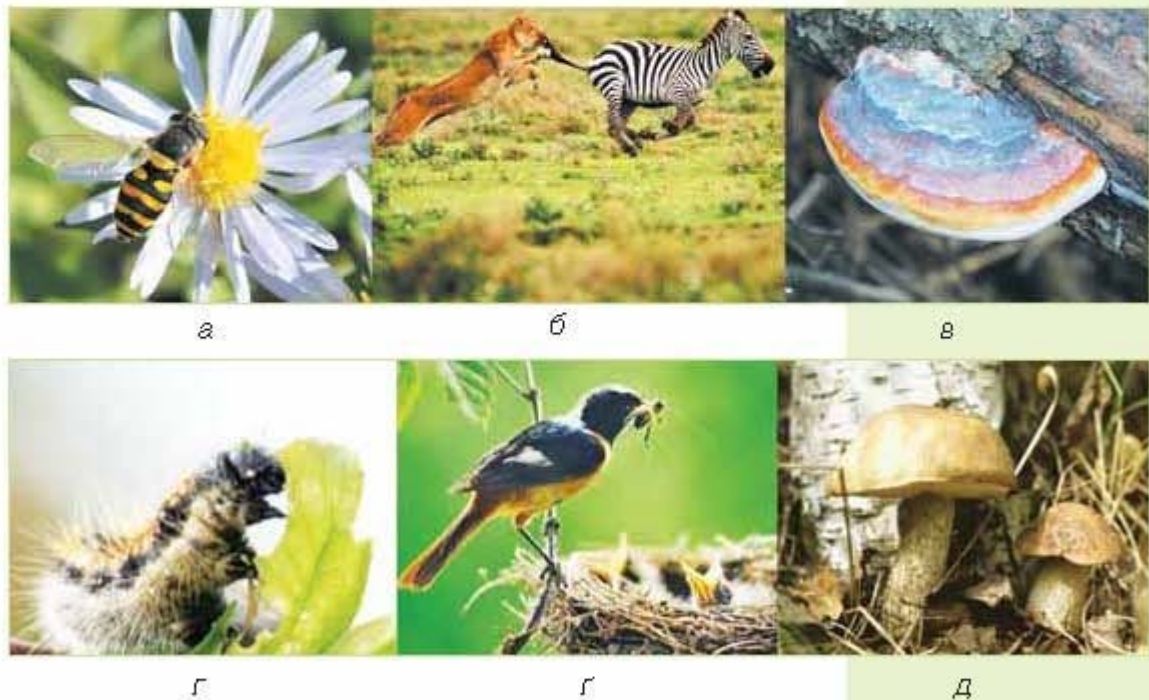
Між організмами в угрупованнях нвиникають різноманітні зв'язки (мал. 163). Досить часто вони пов'язані з живленням (харчуванням) організмів. Ці зв'язки називають **харчовими**, або **ланцюгами живлення**. Наприклад, зелені листки дерева об'їдає гусінь. Її з'їдає горобець, який стає здобиччю яструба. Запишемо цей ланцюг живлення в послідовності споживання одних організмів іншими:

зелений листок → гусінь → горобець → яструб.

Як бачимо, тваринні організми не можуть існувати без рослинних.

Оселяючись на дереві, гриби-трутовики використовують його як місце прикріплення і джерело поживних речовин. Гриб шкодить дереву, виснажуючи його і прискорюючи відмирання. Тому трутовики — справжні паразити.

Розгляньте малюнок 163. **Поясніть**, які взаємозв'язки між організмами ілюструють зображення а, б, в, г, г, д.



Мал. 163. Зв'язки між організмами:
а) бджола — квітка; б) лев — зебра; в) гриб-трутовик — дерево;
г) гусінь — рослина; г) птаха — пташенята; д) береза — підберезовик



Білка



Лось

А які зв'язки існують у лісі між білкою і лосем? Ці тварини живляться різними рослинами, тому корму в лісі для них вистачає. У цьому прикладі організми співіснують, не завдаючи один одному ні користі, ні шкоди.

У шлунку травоядних тварин живуть бактерії, які допомагають перетравленню цупких стебел рослин. Бактерії полегшують тваринам травлення, а самі отримують домівку і поживні речовини. Отже, співжиття травоядних тварин і цих бактерій взаємовигідне.

Зозулі, які на кілька місяців прилітають до нас із теплих країв, є одними з найкорисніших птахів лісу. Вони знищують багато шкідників. Зозуля з'їдає до 100 гусениць за день, у тому числі й тих, яких не їдять інші птахи. Від цього ліс має велику користь. Але зозуля підкладає свої яйця у гнізда дрібних комахоїдних птахів. Зозуленята, підроснувши, викидають із гнізда пташенят своїх нових батьків. Тобто зв'язки рослин і зозулі взаємовигідні, тоді як для пташенят, викинутих із гнізда, вони шкідливі.



При сумісному існуванні між організмами виникають взаємозв'язки.

Як організми пристосовуються до спільного існування. Для того щоб мирно співіснувати на спільній території, в організмів виробились різні пристосування. Наприклад, рослини лісу ростуть ярусами. Верхній ярус утворений деревами, середній — кущами, нижній — травами. Таке розташування сприяє надходженню світла до рослин кожного ярусу (мал. 164).



Ярусність рослин лісу є прикладом співіснування рослинних організмів.

Рослини, які зростають на одній ділянці, цвітуть і утворюють плоди в різний час.

Деякі рослини мають пристосування, що захищають їх від поїдання тваринами. У глоду і шипшини — це колючки, у кропиви — жалкі волоски, у любистку — речовини із запахом, який відлякує комах.

У тварин також існують різноманітні пристосування до спільного існування. Наприклад, хижі птахи сова і яструб полюють на дрібних тварин, але сова це робить уночі, а яструб — удень. Тож вони не заважають житись одне одному.

Деякі шапінкові гриби ростуть поблизу певних дерев: підосичник — під осикою, підберезовик — під березою. Це не випадково, адже їх грибниці обплітають корені цих дерев. У такий спосіб гриб отримує від дерева органічні речовини, а сам забезпечує його водою і неорганічними речовинами. Тож таке сусідство вигідне і грибу, і дереву.

Існують бульбочкові бактерії, які оселяються на коренях рослин і забезпечують їх життєво необхідним хімічним елементом Нітрогеном (мал. 165).



Мал. 164. Ярусність лісу



Мал. 165. Корінь сої з бактеріями у бульбочках

Станьте дослідниками природи

Проведіть екскурсію в околицях школи.

Вам знадобляться: олівці, альбоми або блокноти.

При підготовці до екскурсії розподіліться на групи. Зверніть увагу на рослини, які зростають поряд із школою. Після екскурсії дайте відповіді на запитання.

1. Які рослинні угруповання можна зустріти в околицях школи?

2. Чи властива побаченому угрупованню ярусність?

3. Як рослини пристосувались до сумісного життя в угрупованні?



Перевірка знань



1. Що називають угрупованням?
2. Як різні рослини співіснують в угрупованні?
3. Як тварини пристосовуються до сумісного життя в угрупованні?
4. Які приклади взаємовигідного співіснування організмів вам відомі?
5. Опишіть можливі взаємозв'язки між окремими організмами із запропонованого переліку: *коник, дуб, конюшина, синиця, грак, пшениця, гусінь, сова, миша*.
6. Як ви розумієте вислів: «Зайвих організмів у природі немає — природі потрібні всі»?

§ 49. Екосистеми

Вивчення параграфу допоможе вам:

Пригадайте і назвіть мешканців лісу, водойми, поля, саду.

- називати склад екосистем;
- наводити приклади природних і штучних екосистем;
- пояснювати роль рослин, тварин, грибів, бактерій в екосистемі.

Поняття екосистеми. Організми живуть на певній території, зазнають впливу чинників середовища, взаємодіють між собою і впливають на середовище. Так утворюються **екосистеми** (мал. 166).



Екосистему утворюють організми, які мешкають на спільній території, взаємодіють між собою і середовищем життя.

Організми екосистем поділяють на три групи. До першої групи належать рослини. Вони утворюють органічні речовини і забезпечують ними себе та інші організми. Тому їх називають **утворювачами**. Другу групу становлять, як правило, тварини. Вони споживають готові органічні речовини, що надходять до них із рослинною і тваринною їжею. Це **споживачі**. Багато видів бактерій і грибів отримують речовини та енергію для свого існування,



Мал. 166. Склад екосистеми

розкладаючи рештки відмерлих організмів. Їх відносять до групи **руйнівників**.

Рослини, тварини, гриби і бактерії в екосистемі пов'язані між собою.



Прикладами природних екосистем є ліс, річка, озеро, болото, степ. Вони виникли природним шляхом. Існують штучні екосистеми. Їх створює людина, наприклад, парк, квітник, поле, сад, водосховище.

Приклади природних екосистем. Лісом називають велику ділянку землі, на якій ростуть дерева, розташовані близько одне до одного, та інші рослини, а також гриби (мал. 167). У лісі мешкають різні тварини (мал. 168, с. 206).

Розгляньте тварин лісу на малюнку 168. Зверніть увагу на забарвлення покривів тіла тварин. У ньому переважають кольори листків і стовбурів лісових дерев. Це дозволяє тваринам маскуватися і

Пригадайте і наведіть приклади рослин різних ярусів лісу.



Мал. 167. Рослини лісу: а — дуб, б — ліщина, в — конвалія



а

б

в

г

Мал. 168. Мешканці лісу: а — дикий кабан; б — лось; в — шишкар; г — білка

бути непоміченими ворогами. У птахів лісу короткі крила і довгий хвіст, щоб було легко літати між деревами. Багато тварин мають кігті, щоб лазити по деревах.

Озеро теж належить до природних екосистем. Кількість світла тут зменшується з глибиною.

В озера своя «ярусність». Розрізняють три ділянки: прибережну, водний простір і дно. У кожній ділянці живуть певні організми. Найбільш заселена рослинами прибережна ділянка озера. Її типовими рослинами є лепеха і калюжниця. Завдяки добре розвиненим кореням вони закріплюються у вологому ґрунті берега водойми. Серед водних рослин знаходять укриття личинки безхребетних тварин (наприклад, комах, деяких молюсків) і мальки багатьох риб.

Пригадайте,
завдяки якому
явищу кисень
попадає в озеро.



а

б

в

Мал. 169. Тварини озера: а — короп; б — водомірка; в — молюск беззубка



а



б

Мал. 170. Рослини озера: а — лепеха; б — глечики

Водний простір озера густонаселений одноклітинними рослинами і тваринами, різними багатоклітинними організмами, переважно рибами.

На дні озера, річки можна побачити двостулкових молюсків. Вони живляться, прокачуючи воду, і вилучають з неї поживні частинки. А самі слугують їжею для деяких риб і птахів. Ось так співіснують організми водного середовища в екосистемі озера (мал. 169, 170).

Штучні екосистеми. На відміну від природних екосистем, штучні екосистеми створила і доглядає людина.

Прикладами штучних екосистем є поле і сад. **Поле** — велика ділянка обробленого ґрунту, на якій вирощують **культурні рослини**. Пшениця, картопля, жито, гречка, кукурудза, буряк, соняшник — основні рослини поля. Культурні рослини споживає людина і свійські тварини.

Культурні рослини — рослини, які людина вирощує для отримання з них певних продуктів.

Які ще організми є в екосистемі поля? Крім культурних рослин, на полях зростають бур'яни.



Поле соняшників — штучна екосистема





а

б

в

г

Мал. 171. Мешканці поля: а — пшениця; б — маки;
в — польова миша; г — буряковий довгоносик



а

б

в

г

Мал. 172. Мешканці саду: а — черешня; б — смородина;
в — сонечко; г — бджола



Вишневий сад

Живуть у полі і тварини: різні комахи, польові миші, ховрахи, тварини ґрунту (мал. 171).

В екосистемі **саду** переважають дерева або кущі, які висаджує людина для отримання смачних і корисних плодів (мал. 172, а, б). Яблуні, вишні, черешні, сливи — плодові дерева українських садів. Малина, виноград, смородина, агрус — приклади кущів саду. Як і в полі, у садах трапляються бур'яни. З тварин у садах найбільше комах і птахів, хоча зустрічаються й інші (мал. 172, в, г).

Користь садам приносять сонечка і бджоли. Рослинам поля шкодять колорадські жуки, довгоносики, метелик білан капустяний, личинки травневого хруща та інших комах. Дереву саду потерпають від попелиць, жуків-листогризів, хрущів, личинок метеликів яблуневої плодожерки.

Скарбничка знань

З давніх-давен людина користується дарами океану. Ця величезних розмірів природна екосистема забезпечує людину продуктами харчування (рибою, кальмарами, крабами). Кістки риб і китів переробляють на поживне борошно, яке додають у корм худобі та використовують як добриво. Риб'ячий жир — цінне джерело вітамінів і компонент косметичних засобів. У стулках деяких моллюсків знаходять дорогоцінні перли.

У рослинному світі океанів переважають **водорості**. Водорість ламінарію (її ще називають морською капустою) вживають у їжу. До її складу входить органічна речовина, що містить хімічний елемент Йод. Цей хімічний елемент життєво необхідний людині. За вмістом Йоду морській капусті немає рівних.



Салат із морської капусти

Перевірка знань

1. Який склад має екосистема?
2. На які групи поділяють екосистеми?
3. Які зв'язки існують між мешканцями екосистем: а) лісу, б) озера?
4. Куди в екосистемі лісу зникають минулорічна трава та опале листя, рештки померлих тварин?
5. Наведіть приклади штучних екосистем.
6. Яке значення штучних і природних екосистем?
7. Користуючись текстом параграфу і додатковими джерелами, наведіть приклади організмів, що населяють різні яруси лісу.
8. Розгляньте фотоілюстрацію. Складіть розповідь про екосистему акваріума.



Тестові завдання до розділу III, теми 2

1. Який ряд утворений лише назвами організмів?
А півень, скеля, очерет
Б конвалія, оса, карась
В коник, Сонце, лелека
Г зозуля, бінокль, пісок
2. Укажіть ряд, в якому перелічені властивості організмів.
А звук, блиск, живлення
Б об'єм, бінокль, пісок
В муха, Місяць, лебідь
Г ріст, подразливість, рух
3. Укажіть найменшу складову організму рослини.
А орган
Б квітка
В клітина
Г листок
4. Що спільного у дятла, косулі, сирійжки, ялини?
А живляться рослинами
Б активно рухаються
В мешкають у лісі
Г утворюють органічні речовини з неорганічних
5. Яка речовина необхідна рослинам для дихання?
А вода
Б кисень
В хлорофіл
Г вуглекислий газ
6. За якою ознакою тварини відрізняються від рослин?
А дають потомство
Б реагують на подразнення
В живляться готовими органічними речовинами
Г утворюють органічні речовини з неорганічних
7. Установіть відповідність між грибами та групами, до яких вони належать.

Гриб	Група грибів
1 маслюк	А паразитичні
2 сажка	Б отруйні
3 мухомор	В їстівні
	Г одноклітинні
8. Які організми забезпечують киснем мешканців нашої планети?
А гриби
Б хижак
В зелені рослини
Г рослиноідні тварини

9. Світло — важливий чинник середовища. Яке біологічне явище відбувається тільки на світлі?

- А рух
- Б дихання
- В утворення в рослинах органічних речовин із неорганічних
- Г випаровування води

10. Установіть відповідність між організмом і його пристосуванням до холодної пори року.

- | Організм | Пристосування |
|----------|----------------------------|
| 1 їжак | А скидає листя |
| 2 лелека | Б впадає у сплячку |
| 3 верба | В відлітає в теплі краї |
| | Г змінює забарвлення хутра |

11. Укажіть штучну екосистему.

- | | |
|----------|-------|
| А болото | В сад |
| Б степ | Г ліс |

12. Одна з груп організмів у складі екосистеми називається утворювачами. Це:

- | | |
|------------|-----------|
| А бактерії | В тварини |
| Б гриби | Г рослини |

13. Укажіть значення грибів у екосистемі.

- А руйнують гірські породи
- Б утворюють органічні речовини
- В слугують кормом для звірів
- Г виділяють кисень

14. Завдяки яким особливостям тварини лісу залишаються непоміченими ворогами?

- А мають маскувальне забарвлення
- Б видають голосні звуки
- В виділяють речовини із неприємним запахом
- Г приймають загрозову позу

15. Укажіть ряд, утворений назвами тільки мешканців озера.

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| А рак, дельфін, сиріюжка | В рогіз, беззубка, лящ |
| Б щука, коник, ряска | Г конвалія, кит, водомірка |

16. Установіть відповідність між мешканцями саду та групами організмів, до яких вони належать.

- | Мешканці саду | Група організмів |
|-----------------------------|-------------------|
| 1 вишня, яблуна | А корисні комахи |
| 2 бджола, сонечко | Б бур'яни |
| 3 лобода, пирій | В плодові дерева |
| 4 яблунева плодожерка, хрущ | Г шкідливі комахи |
| | Г корисні птахи |



РОЗДІЛ III

ЗЕМЛЯ — ПЛАНЕТА
СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ

ТЕМА 3

Людина
на планеті Земля

A woman with her hair in a bun, wearing a light-colored tank top and dark shorts, stands on a rustic wooden balcony. She is looking out over a vast, mountainous landscape. The mountains are covered in green vegetation, and there are patches of white clouds or mist in the valleys. The balcony has a simple wooden railing made of logs. The overall scene is peaceful and scenic, suggesting a natural park or a mountain resort.

50. Зв'язок людини з природою

51. Екологічні проблеми
та їх подолання

52. Охорона природи. Червона книга

53. Заповідники, заказники,
національні парки

§ 50. Зв'язок людини з природою

Вивчення параграфа допоможе вам:

- наводити приклади впливу людини на природу і природи на людину;
- пояснювати зв'язок людини з природою.

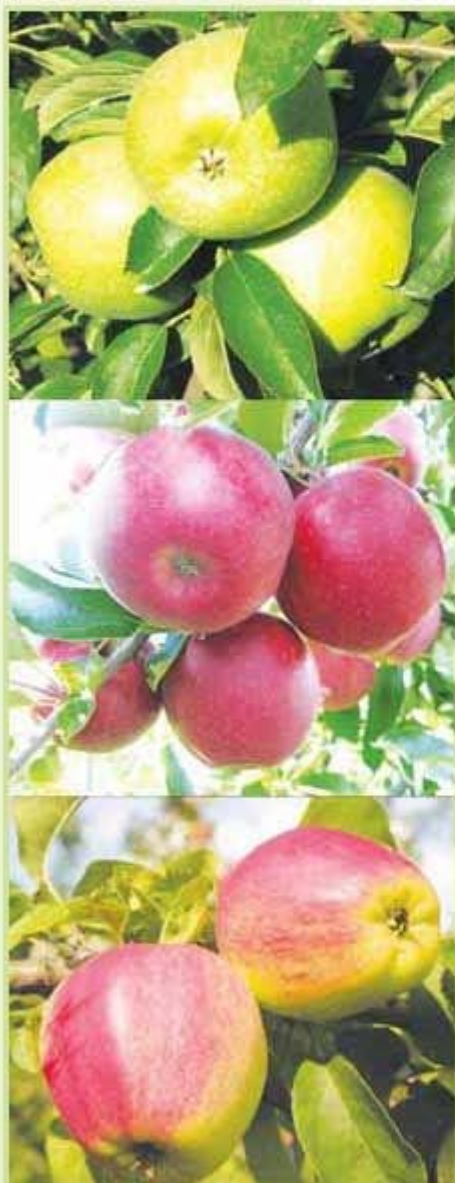
Людина — частина природи.

Життя людини, як і життя інших організмів, залежить від умов природи — достатньої кількості їжі, повітря, води.

Людина мешкає в оточенні тіл природи. Рослини і тварини забезпечують її продуктами харчування.

Неоднакова кількість сонячного світла і тепла в різних куточках земної кулі позначилась на розселенні людей. Так, у районах полюсів, де панують низькі температури і крига, немає умов для росту і розвитку рослин та тварин, проживання людей. Поблизу екватора, де земна поверхня отримує найбільшу кількість тепла і вологи, ніколи не буває зими і пишно розвивається рослинність. Проте й такі умови несприятливі для життя людей. Скупчення населення спостерігається на рівнинних територіях з помірною кількістю тепла і вологи. Там найбільш комфортні умови для життя людини.

У давні часи людина повністю залежала від природи. У природі вона знаходила рослини для харчування, м'ясо добувала, полюючи на звірів і птахів, ловила рибу. Згодом людина окультурила різні рослини, тобто навчилася вирощувати їх на спеціально відведених і оброблених ділянках землі (мал. 173). Нині людина розводить різноманітних свійських тварин (мал. 174), тому постійно має м'ясо, молоко, яйця для свого харчування.



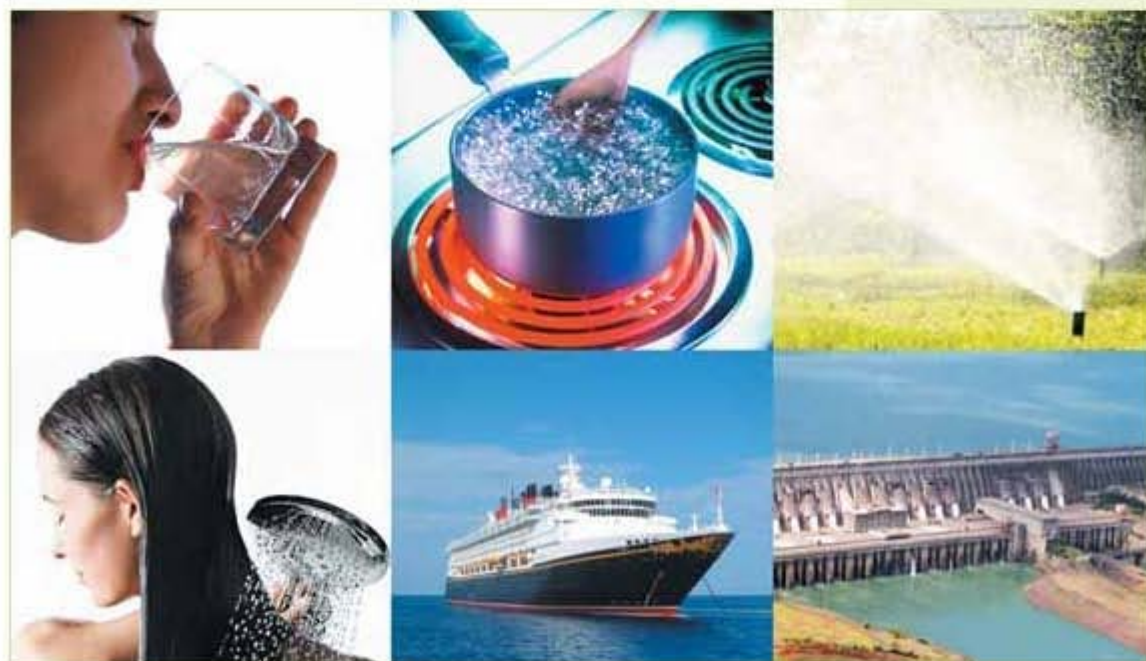
Мал. 173. Сорти яблук, вирощені людиною

Природа забезпечує людину водою. І хоча води на Землі багато, проте прісної, придатної для пиття і господарських потреб, зовсім мало. Натомість використання води стрімко зростає. Підраховано, що за останні 40 років воно зросло втричі. Найбільше прісної води йде на зрошення полів і потреби промислових підприємств. На особисті потреби людина використовує її значно менше (мал. 175). Якщо використання води збільшуватиметься й надалі, то багато країн світу скоро відчуватимуть її нестачу.

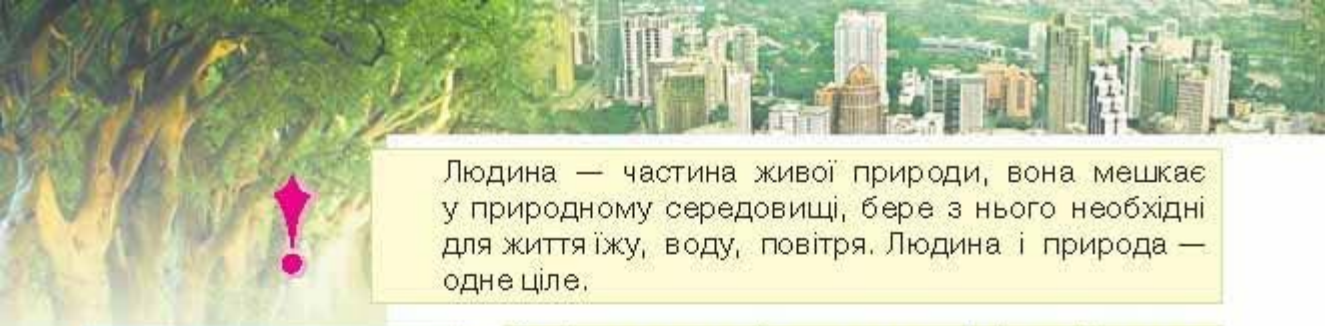
Ви вже знаєте, що для існування людини необхідне повітря, а точніше — наявний у ньому кисень. Його постачають природі зелені рослини. Без повітря людина не проживе і декількох хвилин. Отже, людина є частиною природи, і її існування залежить від впливу природних чинників.



Мал. 174. Породи кролів



Мал. 175. Використання води людиною



Людина — частина живої природи, вона мешкає у природному середовищі, бере з нього необхідні для життя їжу, воду, повітря. Людина і природа — одне ціле.



Мал. 176. Опустелювання земель

Зміни в природі, спричинені діяльністю людини.

У часи, коли людина повністю залежала від природи, вона брала від неї стільки, скільки їй потрібно було для прожиття. З розвитком господарства відбулося багато змін, які позначилися на природному середовищі. На великих територіях було вирубано ліси, осушено болота, спричинено опустелювання земель (мал. 176). Великі площі зайняли міста з промисловими підприємствами, у різних напрямках пролягли шляхи з асфальту та бетону, потужні машини порушують земну поверхню, видобуваючи корисні копалини. Для своїх потреб люди виплавляють метали, виготовляють різноманітні побутові прилади, будівельні матеріали, пластмаси, тканини, продукти харчування.

Усе це потребує величезних витрат природної сировини, води та повітря. Натомість у докiллi потрапляє велика кількість шкiдливих для живої і неживої природи речовин.

Усе це потребує величезних витрат природної сировини, води та повітря. Натомість у докiллi потрапляє велика кількість шкiдливих для живої і неживої природи речовин.

Створюючи кращі умови існування для себе, людина мимоволі погіршує склад води, повітря, знищує рослини і тварин.

Активна діяльність людини погіршує склад повітря. Водночас рослин стає менше, і вони не



а



б

Мал. 177. Негативний вплив людини на природу: а — знищення лісів; б — загибель риби

встигають утворювати кисень. Ще 6 тис. років тому ліси вкривали великі площі на Землі. Нині ж площі скоротились у кілька разів. Розгляньте на мал. 177 приклади негативного впливу людини на природу. Наведіть власні приклади.

Внаслідок такої діяльності людини в повітрі зростає вміст вуглекислого газу, водяної пари та інших речовин. Вони більше затримують відбите від земної поверхні сонячне тепло. Від цього на нашій планеті стає тепліше. Так, за останні 100 років середньорічна температура на Землі підвищилася на півградуса. Для окремого міста чи села таке потепління непомітне. Але для всієї планети загалом наслідки відчутні: почала танути багаторічна крига в полярних районах та горах. Внаслідок цього підвищується рівень води в морях та океанах. Вода наступає на суходіл, затоплюючи знижені території.

Людина має відповідально ставитися до перетворення природи на середовище свого існування. Безвідповідальне втручання в природу нікому не приносить користі.



Скарбничка знань

Вплив господарської та інших видів діяльності людини на природу здебільшого виявляється небажаним для окремих видів організмів. Простежимо це на прикладі найбільшого птаха України дрохви. Дрохва — степовий птах масою 10–15 кг. До 1975 р. дрохва гніздилася у 18 областях України, а з 1985 — лише в 7. Зараз в Україні нараховується близько 1000 особин. У Харківській області є розплідник дрохв, у якому мешкає близько 130 птахів. Так людина прагне збільшити чисельність цього виду птахів.



Перевірка знань

1. Які приклади впливу природи на людину вам відомі?
2. Як людина в різні часи впливала на природу?
3. Як ви оцінюєте сучасний вплив людини на природу?
4. За малюнком 175 складіть розповідь про використання води людиною.
5. Доведіть, що зв'язок природи і людини взаємний.



§ 51. Екологічні проблеми та їх подолання

Вивчення параграфу допоможе вам:

- називати джерела і наслідки забруднення навколишнього середовища;
- висловлювати судження щодо необхідності охорони природи.

Негативний вплив господарської діяльності людини не залишається безслідним для природи. Людина, як частина природи, сама ж їй шкодить і потерпає від цього.



Негативні зміни, що настають у природі під впливом різних чинників, називають **екологічними проблемами**.

Джерела забруднення навколишнього середовища. На мал. 178 зображені джерела забруднення навколишнього середовища. Внаслідок спалювання величезної кількості нафтопродуктів, газу і вугілля теплові електричні станції постійно забруд-



Мал. 178. Джерела забруднення навколишнього середовища

нюють докільця викидами шкідливих газів і сажі. Заводи з виробництва металів і багатьох інших речовин та матеріалів забруднюють повітря, водойми і ґрунт небезпечними для живої природи речовинами. Понад 200 видів шкідливих речовин потрапляють у навколишнє середовище з викидами автомобільного транспорту. При цьому на горіння пального витрачаються величезні об'єми кисню. Так, на шляху в одну тисячу кілометрів автомобіль використовує річну норму кисню однієї дорослої людини. Повітряний і водний транспорт також забруднюють повітря. Особливу небезпеку становлять пожежі на торфовищах, лісові і степові пожежі. Тут вогонь знищує все живе на своєму шляху, у докільця надходить величезна кількість попелу, сажі, шкідливих газів (мал. 179).

Загрозу для навколишнього середовища становлять порушення у зберіганні палива і мастил. Якщо трапляються їх виливи, то потерпають поверхневі і підземні води. Ґрунт забруднюється від того, що в сільському господарстві неправильно зберігають і використовують у надмірній кількості добрива та засоби боротьби зі шкідниками і бур'янами. Джерелами забруднення навколишнього середовища є промислові і побутові відходи. У великих містах на земній поверхні щороку їх накопичується величезна кількість.

Та найбільшу небезпеку становлять забруднення, спричинені аваріями на атомних електростанціях. Унаслідок аварії, що сталася в 1986 р. на Чорнобильській атомній станції, шкоди зазнало все живе на великих територіях України та інших держав.

У розрахунку на одного жителя нашої країни у 2000 р. в атмосферу викинуто 119 кг забруднюючих речовин, у поверхневі води — 184 кг, у ґрунти та наземну поверхню — 998 кг. З роками ці цифри не стали меншими.



Мал. 179. Лісова пожежа



Потрапивши в навколишнє середовище, забруднювачі можуть переміщуватися на значні відстані. Внаслідок цього навіть в Антарктиді зафіксовано появу отруйних речовин.



Промислові підприємства, транспорт забруднюють воду, повітря, ґрунти. Кількість викидів за останні десятиріччя значно збільшилася.

Наслідки забруднення навколишнього середовища.

На планеті залишається все менше й менше чистого повітря і води, на забруднених ґрунтах виростають рослини, які містять небезпечні для здоров'я людини речовини. Все це разом призводить до погіршення здоров'я людини, шкодить усьому живому. Різко знижується чисельність організмів,

окремі їх види зникають взагалі. Може так статися, що негативний вплив людини на навколишнє середовище згодом обернеться непоправними збитками для природи і для самої людини.



а



б

Мал. 180. Екологічно безпечні способи одержання електричної енергії:

а — вітрові електростанції;
б — сонячні батареї

Як подолати екологічні проблеми.

Екологічні проблеми не можуть не турбувати людей. Тому нині вчені і свідомі громадяни прагнуть не дати екологічним проблемам здобути верх над розумом і безпекою людей. Оскільки джерела забруднення різні, то й способів подолання чи уникнення забруднень існує не один, а багато.

Нині вчені розробили екологічно безпечні способи одержання електричної енергії — сконструювали вітрові електростанції та сонячні батареї (мал. 180).

На підприємствах, що забруднюють навколишнє середовище, встановлюють очисні фільтри для повітря і води, проводять додаткове очищення викидів. На двигуни автомобілів встановлюють спеціальні пристрої, що не дають шкідливим речови-

нам потрапити в повітря чи на земну поверхню. Нині вже багато автомобільного транспорту з рідкого пального перейшло на екологічно чистіше газувате, наприклад, природний газ, водень.

Побутові відходи вчені запропонували переробляти на спеціальних заводах, щоб не забруднювати навколишнє середовище і виготовляти з продуктів переробки різні будівельні, пакувальні матеріали тощо.

Щоб зменшити негативний вплив на довкілля стічних вод, їх не зливають у навколишнє середовище, а використовують кілька разів.

Наша держава дбає про збереження довкілля. Щоб покінчити з недбалим ставленням до навколишнього середовища, прийнято Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря» та інші. Створено спеціальні установи, працівники яких здійснюють контроль за станом навколишнього середовища.

Усі свідомі громадяни держави не залишаються байдужими до вирішення екологічних проблем, беруть посильну участь у їх розв'язанні, дотримуються екологічних норм поведінки у природі та побуті.

Будьте захисниками природи

Вам під силу збільшувати зелені насадження, доглядати рослини, оберігати тварин і підгодовувати їх взимку, не засмічувати територію міста чи села, у яких ви проживаєте. Будьте обережними з вогнем під час прогулянок у природу. Не руйнуйте пташині гнізда, виготовляйте шпаківні та годівниці для пернатих.

Добрі справи легко робити разом із друзями. Створіть об'єднання захисників природи, розробіть його емблему, можливо, девіз чи гімн, сплануйте та проводьте природоохоронну роботу. Для інформування населення про



Мал. 181. Плакат «Здай макулатуру — збережи дерево»





екологічні проблеми вашої місцевості ви можете організувати випуск газет, плакатів (мал. 181, с. 221), розробку пам'яток, виставки фотоматеріалів і багато чого іншого.

Долучіться до розв'язання екологічних проблем і ви. Продумайте, що вам під силу зробити для збереження природи рідного краю.

Перевірка знань



1. Які джерела забруднення навколишнього середовища вам відомі?
2. До яких наслідків призводить забруднення навколишнього середовища?
3. Назвіть приклади екологічних проблем, що стосуються всіх людей нашої планети.
4. Чому необхідно охороняти природу?



5. У групах проведіть пошукову роботу і складіть перелік екологічних проблем вашої місцевості. Запропонуйте способи їх подолання.

§ 52. Охорона природи. Червона книга

Вивчення параграфа допоможе вам:

У яких природо-захисних акціях ви берете участь?

- наводити приклади рослин і тварин своєї місцевості, занесених до Червоної книги;
- пояснювати призначення Червоної книги.

Як ви зрозуміли з попередніх параграфів, споживацьке ставлення до природи завдає великої шкоди і природі, і людині. Щоб зберегти природу для майбутніх поколінь, які будуть жити після нас на Землі, необхідно кожному відповідально поставитися до її збереження.

Охорона природи. Охороняють кордони держави від ворогів, будинок чи квартиру від злодіїв. А від чого охороняють природу? Виявляється, природу

людина охороняє від самої себе. А точніше, від негативних впливів своєї діяльності на неї.

Охорону природи здійснюють різними способами. Держава видає закони, якими забороняється чинити дії, що мають негативний вплив на природу. Вчені і лікарі розробляють норми допустимого вмісту шкідливих речовин у воді, продуктах харчування. Працівники санітарно-епідеміологічних станцій стежать за дотриманням встановлених норм, контролюють вміст у повітрі та воді різних речовин.

Не байдужі до охорони природи люди виходять на суботники та недільники, проводять акції. Вони прибирають територію, насаджують рослини, заготовляють корм для диких тварин і птахів, щоб узимку їх підгодовувати. З метою охорони природи створено різні види природоохоронних територій — заповідники, заказники, національні парки тощо.

Червона книга України. Ви розглянули різні екосистеми і зрозуміли, що живі організми тісно пов'язані між собою. Навіть ті комахи, яких ми називаємо шкідниками і не вб'яємо за їхнє існування, мають право на життя. Якщо їх не стане, комахоїдним птахам забракне корму. Кожен із видів рослин чи тварин повинен зберегтися на Землі.

Один вид може налічувати мільйони особин. За нього вчені спокійні — йому не загрожує зникнення. Але для багатьох видів ця загроза реально існує. Тому були створені Червона книга України «Тваринний світ» і Червона книга України «Рослинний світ» (мал. 182, с. 224).



Піклування людини про природу



Мал. 182. Червона книга України



Зображення рослин і тварин Червоної книги на поштових марках

До останнього видання Червоної книги України (2009 рік) увійшли 542 види тварин і 826 видів рослин і грибів.

Колір обкладинки сигналізує про небезпеку. Він попереджає людей, що рослини, тварини, гриби потребують захисту.

Мета заснування Червоної книги — поліпшення охорони рідкісних та таких видів рослин, тварин, грибів, що перебувають під загрозою зникнення.

Прикладами тварин Червоної книги України є жак вухатий, заєць білий, хом'ячок сірий, ведмідь бурий, бражник мертва голова, махаон звичайний (мал. 183).

З рослин до Червоної книги занесені підсніжник складчастий, сон великий, будяк пагорбовий, ковила українська, тис ягідний (мал. 184) та інші.

Прикладами грибів Червоної книги є зморшок степовий, печериця мухомороподібна, боровик бронзовий, сиріжка синювата (мал. 185).

У Червоній книзі України про кожний із занесених до неї видів тварин, рослин і грибів указуються:

- назва українською і латинською мовами;
- ступінь вразливості (зниклі, зникаючі, вразливі, рідкісні, невизначені, недостатньо відомі, відновлені);
- заходи з охорони, розмноження та розведення у спеціально створених умовах;
- фотографія або малюнок, картосхема розповсюдження;
- наукове значення;
- поширення в Україні;
- чисельність у природі, причини зміни чисельності;
- умови життя (для тварин) і місцезростання (для рослин);
- опис виду;
- відомості про розмноження або розведення в неволі.

Червона книга України — основний документ, у якому узагальнено матеріали про сучасний стан рідкісних видів тварин, рослин, грибів і таких, що перебувають під загрозою зникнення.



а б в г

Мал. 183. Тварини Червоної книги України: а — їжак вухатий; б — хом'ячок сірий; в — бражник мертва голова; г — махаон звичайний



а б в г

Мал. 184. Рослини Червоної книги України: а — підсніжник складчастий; б — сон великий; в — будяк пагорбовий; г — тис ягідний



а б в г

Мал. 185. Гриби Червоної книги України: а — зморшок степовий; б — печериця мухомороподібна; в — боровик бронзовий; г — сирійська синювата

Скарбничка знань



У 1948 р. було створено Міжнародний союз охорони природи. Мета його створення — вивчення зникаючих видів рослин і тварин та проведення заходів для їх збереження. Зібрану інформацію про рідкісні рослини і тварин було надруковано у книзі під назвою «Червона книга фактів». Так з'явилася перша Червона книга.

У 1966 р. було видано Міжнародну Червону книгу з різнокольоровими сторінками. Після цього багато держав вдалися до створення своїх національних Червоних книг.

Станьте дослідниками природи



ПРАКТИЧНА РОБОТА

Складання Червоної книги своєї місцевості

Мета: з'ясувати, які тварини, рослини, гриби вашої місцевості занесені до Червоної книги України.

Ознайомтеся зі структурою Червоної книги, розгляньте малюнки та фотографії занесених до неї організмів. Виберіть серед них види тварин, рослин, грибів вашої місцевості. Запишіть про них інформацію в зошиті за планом:

1. Назва.
2. Ступінь вразливості (зниклі, зникаючі, вразливі, рідкісні, невизначені, недостатньо відомі, відновлені).
3. Наукове значення.
4. Умови життя (для тварин) і місцезростання (для рослин).

Будьте захисниками природи



Запам'ятайте занесені до Червоної книги організми вашої місцевості та оберігайте їх. Одержану інформацію поширюйте серед рідних і знайомих. Переконайте їх у необхідності збереження цих тварин, рослин, грибів.

Перевірка знань



1. Яке призначення Червоної книги України?
2. Живі організми яких груп занесені до Червоної книги?
3. Яких тварин Червоної книги ви запам'ятали?
4. Які рослини і гриби із занесених до Червоної книги України ви можете назвати?



5. Запишіть назви тварин, рослин і грибів вашої місцевості, занесених до Червоної книги України, які вам доводилося бачити.
6. Поясніть призначення Червоної книги.

§ 53. Заповідники, заказники, національні парки

Вивчення параграфа допоможе вам:

- пояснювати призначення природоохоронних територій;
- називати найвідоміші в Україні заповідники, заказники, національні парки.

У державі важливою справою є створення природоохоронних територій — **заповідників, заказників, національних парків** тощо.

В Україні існує 20 заповідників, 303 заказники, 17 національних природних парків.

Ознайомимося з ними ближче.

Заповідники України. Їх створюють з метою збереження в природному стані певних видів організмів і проведення наукових досліджень.

Серед 20 заповідників України найбільшими за територією і масштабами наукових досліджень є Асканія-Нова, Чорноморський, Дунайський, Карпатський, Кримський.

Заповідники — природоохоронні території, створені для збереження видів живих організмів та виконання наукових досліджень.

Заповідник Асканія-Нова — унікальний куточок природи в Херсонській області, своєрідний музей під відкритим небом, де збереглися неораний степ, стародавні кургани, раніше створені жителями цих земель кам'яні статуї. Це перший заповідник України, закладений понад сто років тому. На території заповідника розташований Український науково-дослідний інститут тваринництва степових районів Асканія-Нова.

Із часу заснування заповідника і до наших днів у ньому існує зоопарк Асканія-Нова. За кількістю видів тварин і науковою роботою йому немає

Пригадайте, для чого створюють заповідники і ботанічні сади.



Дізнайтеся, які природоохоронні території є у вашій області.





а

б

в

Мал. 186. Тварини заповідника Асканія-Нова: а – антилопа Канна; б – фазан; в – кінь Пржевальського

рівних серед країн СНД. Він є одним із найкращих у світі. Щорічно його відвідують близько 68 тис. осіб. У зоопарку утримуються 114 видів тварин, у тому числі такі, що перебувають під загрозою зникнення (мал. 186).

В Асканії-Новій розводять і вивчають копитних тварин степів, саван, пустель і гірських районів, навколоводних птахів та рідкісних птахів степу.

Площа заповідника майже в 40 разів більша за площу Києва. У заповіднику близько 1300 видів тварин і 480 видів дерев, кущів, трав. Із занесених у Червону книгу рослин тут ростуть *ковила українська*, *рябчик великий*, *тюльпан Шренка*, *тюльпан скіфський*, який, крім Асканії, ніде не трапляється.



Мал. 187. Дунайський заповідник

Дунайський заповідник створений для охорони водно-болотних екосистем. Тут зберігається унікальний куточок природи з колоніями різноманітних птахів на морських мілководдях, величезні за площею зарості очерету, лілій і водного горіха (мал. 187).

Найбільший за площею **Чорноморський заповідник** створений для охорони гніздових і перелітних птахів, а також причорноморських степів і солончаків.

У **Карпатському заповіднику** збережені екосистеми, де живуть бурий ведмідь, кіт лісовий, саламандра плямиста, рідкісні види кажанів (мал. 188). На його території ростуть рідкісні рослини, серед них є ті, які занесено до Червоної книги (мал. 189). Це *лілія лісова*, *нарцис вузьколистий*, *сон білий* та ін. На території заповідника є унікальний куточок, що зветься Долиною нарцисів. Цю рослину в заповідних умовах вдалося зберегти у великій кількості. На його території працює єдиний в Україні Музей екології гір та історії природокористування Карпат.



а



б

Мал. 188. Тварини Карпатського заповідника:
а — тинівка альпійська;
б — ведмідь бурий



а



б

Мал. 189. Рослини Карпатського заповідника: а — смереки;
б — нарцис вузьколистий



Мал. 190. Заказник Брище



*Природний заказник «Горгани»
(поштова марка)*



Мал. 191. Заказник Горгани

Заказники. У заказниках здійснюють охорону певної ділянки екосистеми, наприклад, ділянки зростання рідкісних рослин чи мешкання якогось виду тварин. Кожна область України має свої заказники.

Заказник **Брище** (мал. 190) створено в 1964 р. у Березнівському районі Рівненської області з метою охорони та збільшення чисельності бобрів.

Прикладом заказника державного значення, створеного в 1974 р. для охорони занесеної до Червоної книги України сосни кедрової європейської, є заказник **Горгани** (мал. 191). Він розташований у Тячівському районі Закарпатської області. Деревам тут понад 180 років, окремим — до 280–300 років.

Національні природні парки. Це мальовничі куточки природи, призначені для ознайомлення жителів



країни з її видатною природною спадщиною. У парках вдається краще зберегти рослини, тварин, гриби. До парків прокладено туристичні маршрути, організовуються екскурсії. Відомі на всю Україну такі національні парки: Карпатський, Шацький, Синевир, Подільські Товтри, Яворівський, Сколевські Бескиди та ін. Зовсім недавно в Києві створено національний природний парк — **Голосіївський парк імені Максима Рильського** (мал. 192). Великі площі тут займають штучні насадження дерев, каскад ставків, ділянка вільхового лісу.



Мал. 192. Голосіївський парк імені Максима Рильського

Перевірка знань

1. Які українські заповідники, заказники, національні парки ви знаєте?
2. Яке значення для збереження природи Землі має створення заповідників?
3. Які природоохоронні об'єкти є у вашій місцевості?
4. Користуючись довідковими джерелами, опишіть один із заповідників України.
5. Організуйте спостереження за природоохоронною діяльністю людей у своїй місцевості.



Робота з батьками. Попереду літо — час відпочинку. Обговоріть з рідними можливість здійснити екскурсію в заповідні куточки України. Під час екскурсії зберіть, а після канікул презентуйте у класі історію створення, багатство видів природоохоронного об'єкта.

ПОКАЖЧИК ТЕРМІНІВ

А

Агрегатний стан 27, 31, 35

- газуватий 27, 31, 35
- рідкий 27, 31, 35
- твердий 27, 31, 35

Аерофотознімок 130

Астероїд 89

Астрономія 8, 99

Атлас

- атлас-визначник 185
- зоряного неба 77
- навчальний атлас 132

Атмосфера 86, 109, 141

Атом 38

Б

Бактерії 161, 170

Біологія 7

Біосфера 22, 109

Будова Землі 114

Бур'яни 207

В

Вимірювання 13, 28

Випаровування 148

Випарювання 52

Височина 133

Відплив 128

Відстоювання 50

Вісь

- земна 112
- світу 77

Вітер 146

Властивості речовин 30

Водорості 163, 209

Всесвіт 95

Г

Галактика 95

Географічна карта 132

Географія 8

Гідросфера 22, 109

Гіпотеза 108

Глобус 75, 112

Гниття 64, 170

Горіння 66

Гриб 168

- гриби їстівні 169
- гриби отруйні 174
- гриби-паразити 169
- грибниця 168

Гумус 64, 138, 198

Ґ

Ґрунт 138, 197

- родючість ґрунту 138
- склад ґрунту 139
- чорнозем 140

Д

День

- весняного рівнодення 120
- зимового сонцестояння 120
- літнього сонцестояння 120
- осіннього рівнодення 120

Дифузія 36

Дихання 159

Доба 77, 118

Добрива 140, 219

Е

Екватор Землі 112

Екліптика 80

Екологія 8

Екосистема 204

- природна 205
- штучна 207

Експеримент 12

Ж

Живлення 160, 165

З

Заказник 229
Замерзання 148
Заповідник 227
Земля 86, 108

- розміри 113
- рухи 117
- форма 110

Земна кора 115
Зеніт 75
Зоря 78

К

Клітина 161

- клітинна мембрана 161
- цитоплазма 161
- ядро клітини 161

Комета 90
Компас 62
Конденсація 148
Кругообіг води 148

Л

Лабораторне обладнання 18
Листок 162
Ліс 205
Літосфера 22, 109

М

Магніт 53, 62
Мантія 115
Маса 26
Масштаб 135
Материк 131
Меридіани 112
Метеор 91
Метеорит 91
Метеороїд 91
Мінеральні води 153
Місяць 93, 125
Місячне затемнення 127
Молекули 34

Н

Національний парк 230
Небесна сфера 75

Небесний екватор 75
Небесний меридіан 75
Низовина 133

О

Об'єм 27
Озеро 206
Океан 132
Орбіта 93
Організм 158

- багатоклітинний 161
- одноклітинний 161
- пристосування 180

П

Паралель 112
Перегній, або гумус 64, 138, 198
Печери 151
Планета 84
План місцевості 131
Повітря 142
Повітряна оболонка 86, 109, 141
Полюси

- земні 112
- небесної сфери 75

Полярна ніч 123
Полярний день 123
Прилади 16

- вимірювальні 16
- збільшувальні 17

Приплив 128
Природознавство 6

Р

Речовина 29

- неорганічна 44
- нерозчинна 151
- органічна 43
- проста 42
- розчинна 151
- складна 42
- чиста 46

Рівнодення 119

- весняне 120
- осіннє 120

Рік 85, 118

Родючість 138
Розділення сумішей 50
Розчин 151
Розчинена речовина 151
Розчинник 151
Рослини 163
Рух повітря
• висхідний 145
• низхідний 145

С

Сад 208
Середовище життя 188
• водне 192
• ґрунтове 197
• наземно-повітряне 189
Склад повітря 142
Сонце 82
Сонцестояння 119
• зимове 120
• літнє 120
Сонячна система 92
Сонячне затемнення 128
Спостереження 11
Сузір'я 80
• зодіакальні сузір'я 80
• сузір'я Великої Ведмедиці 80
• сузір'я Малої Ведмедиці 80
Суміші 47
Супутник планет
• природний 93
• штучний 101

Т

Танення 148
Тварини 164
• всеїдні 166
• рослиноїдні 166
• теплокровні 164
• хижаки 166
• холоднокровні 164
Телескоп 17, 100
Температура 17, 58
Тіло 26
Туманність 79

У

Угруповання організмів 201
Умовні знаки 132

Ф

Фази Місяця 126
Фізичні властивості речовин 30
Фільтрування 51
Фотознімок 130

Х

Характеристики тіла 13, 26
• маса 26
• об'єм 26
• розміри 26
• форма 26
Хімічна реакція, або хімічне явище 63
Хімічний елемент 38
Хімічний символ 38
Хімія 7

Ц

Ціна поділки 17

Ч

Частини світу 132
Червона книга 224

Ш

Швидкість 58
Шлях 58

Я

Явища 54
Ядро Землі 114

ЗМІСТ

Дорогі п'ятикласники! 3

ВСТУП

§ 1. Науки, що вивчають природу 6

§ 2. Джерела знань про природу 9

§ 3. Методи вивчення природи 11

§ 4. Обладнання для вивчення природи 16

§ 5. Видатні вчені-натуралісти 20

РОЗДІЛ I.

Тіла, речовини та явища навколо нас

§ 6. Характеристики тіл 26

§ 7. Речовини. Фізичні властивості речовин 29

§ 8. Молекули. Рух молекул 34

§ 9. Атоми. Хімічні елементи 38

§ 10. Різноманітність речовин 41

§ 11. Чисті речовини і суміші 46

§ 12. Способи розділення сумішей 50

§ 13. Явища природи 54

§ 14. Різноманітність фізичних явищ 57

§ 15. Хімічні явища, їх ознаки 63

§ 16. Горіння. Повторюваність і взаємозв'язок
явищ у природі 66

Тестові завдання до розділу I. 70

РОЗДІЛ II. Всесвіт

§ 17. Небо. Небесна сфера	74
§ 18. Зорі та сузір'я	78
§ 19. Сонце	82
§ 20. Планети	84
§ 21. Малі небесні тіла	89
§ 22. Загальна будова Сонячної системи	92
§ 23. Всесвіт та його складові	95
§ 24. Астрономія — наука, що вивчає Всесвіт.	99
<i>Тестові завдання до розділу II</i>	104

РОЗДІЛ III. Земля — планета Сонячної системи

Тема 1. Земля як планета

§ 25. Гіпотези та сучасні уявлення про виникнення Землі	108
§ 26. Форма і розміри Землі	110
§ 27. Внутрішня будова Землі	114
§ 28. Рухи Землі у просторі	117
§ 29. Розподіл сонячного світла і тепла на поверхні Землі	121
§ 30. Місяць — супутник Землі	125
§ 31. Способи зображення Землі	130
§ 32. Масштаб	135
§ 33. Грунт	138
§ 34. Склад і властивості повітря	141
§ 35. Нагрівання й переміщення повітря	144
§ 36. Вода на Землі	147
§ 37. Властивості води	150
<i>Тестові завдання до розділу III, теми 1</i>	154

Тема 2. Планета Земля як середовище життя організмів

§ 38. Організм. Властивості організмів	158
§ 39. Рослини і тварини	163
§ 40. Гриби і бактерії	168
§ 41. Отруйні рослини, тварини, гриби.	172
§ 42. Чинники середовища життя на планеті Земля	176
§ 43. Пристосування організмів до періодичних змін умов середовища	180
§ 44. Визначення організмів за визначниками	185
§ 45. Наземно-повітряне середовище життя організмів.	188
§ 46. Водне середовище життя організмів	192
§ 47. Ґрунтове середовище життя організмів	197
§ 48. Взаємозв'язки між організмами у природі.	200
§ 49. Екосистеми	204
<i>Тестові завдання до розділу III, теми 2.</i>	<i>210</i>

Тема 3. Людина на планеті Земля

§ 50. Зв'язок людини з природою	214
§ 51. Екологічні проблеми та їх подолання.	218
§ 52. Охорона природи. Червона книга	222
§ 53. Заповідники, заказники, національні парки	227
Покажчик термінів	232

Відомості про стан підручника

№	Прізвище та ім'я учня	Навчаль- ний рік	Стан підручника		Оцінка
			на початку року	в кінці року	
1					
2					
3					
4					
5					

Навчальне видання

ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна
БОЙКО Валентина Михайлівна

ПРИРОДОЗНАВСТВО

Підручник для 5 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України*

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Редактор *І. Ю. Забродська*
Художній редактор *А. М. Віксенко*
Технічний редактор *Л. І. Аленіна*
Комп'ютерне макетування
та підготовка до друку *А. В. Кабиш*

Формат 70×100^{1/16}. Ум. друк. арк. 19,44+0,33
Обл.-вид. арк. 18,50+0,55. Наклад 202 550 прим.
Зам. №

ТОВ «ВИДАВНИЦТВО «СВІТОЧ»

Свідоцтво «Про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції»

Серія ДК № 4339 від 13.06.2012 р.

Адреса видавництва: 03680, м. Київ, вул. О. Довженка, 3
www.svitochpublish.com.ua

Віддруковано з готових діапозитивів
ТОВ фірма «АНТОЛОГІЯ»
Свідоцтво ДК № 4435 від 8. 11. 2012 р.
04136, м. Київ, вул. Маршала Гречка, буд. 13. оф. 202