

ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ

6



ПЛАНЕТИ СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ



НАЙПОШИРЕНІШІ ФІЗИЧНІ ВЕЛИЧИНИ

Фізична величина	Основна одиниця вимірювання	Скорочений запис
довжина	метр	м
об'єм	кубічний метр	куб. м або м ³
маса	кілограм	кг
час	секунда	с
температура	градус Цельсія	°C

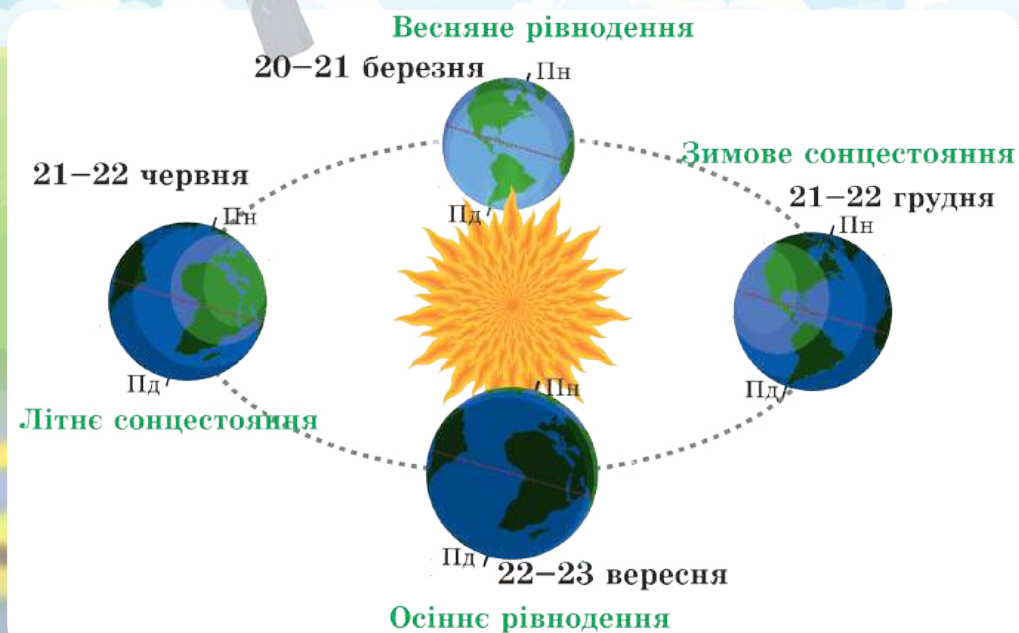
СКЛАД АТМОСФЕРИ ТА ГІДРОСФЕРИ



S science	природничі науки
T technology	технології
E engineering	інженерія
M mathematics	математика



ЗМІНА ПІР РОКУ



ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ

Підручник інтегрованого курсу для 6 класу
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Тернопіль
Астон
2023

УДК [501:37.016](075.2)
М87

Авторський колектив:

Лілія Мідак, Наталія Кокар, Володимир Кравець,
Наталія Фоменко, Іван Кравець, Галина Жирська

**Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ Міністерства освіти і науки України від 08.03.2023 № 254)**

У підручнику подано навчальний матеріал за модельною навчальною
програмою «Пізнаємо природу. 5–6 класи (інтегрований курс)»
(автори Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. І.).

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Умовні позначення



Запам'ятайте!



Запитання та завдання для самоперевірки



Пригадайте інформацію; поміркуйте над запитанням



Виконайте вдома



Виконуємо експеримент



Навчальний проєкт

**М87 Пізнаємо природу : підручник інтегрованого курсу для
6 класу закладів загальної середньої освіти / Л. Я. Мідак,
Н. В. Кокар, В. І. Кравець, Н. В. Фоменко, І. В. Кравець.,
Г. Я. Жирська. — Тернопіль : Астон, 2023. — 256 с.**

ISBN 978-966-308-883-9

Змістове наповнення підручника враховує вікові особливості
учнівства та спрямоване на розвиток життєвих навичок, сприят-
ливих для здоров'я, безпеки і гармонійного розвитку. Пропону-
ваний навчальний матеріал сприятиме досягненню очікуваних
результатів навчання, передбачених модельною програмою.

УДК [501:37.016](075.2)

ISBN 978-966-308-883-9

© Мідак Л., Кокар Н., Кравець В.,
Фоменко Н., Кравець І.,
Жирська Г., 2023

© ТзОВ «Видавництво Астон», 2023

Юні друзі та подруги!

Пам'ятаєте мене? Я — робот нового покоління $\pi\text{Zn5J-2022Co}$, але всі знайомі називають мене просто Пізнайком, тому що я дуже допитливий.



Минулого року ми почали вивчати таємниці природи. Мені надзвичайно сподобалось вчитися разом із вами. Я зрозумів, що світ природи є неймовірно цікавим. А ще побачив, що мої родичі — представники новітніх технологій — можуть допомагати вивчати природу. Також зауважив, що й вам дуже сподобалося виконувати цікаві експерименти, проєкти, дискутувати. Тож навчаймося разом. Ви допоможете мені, а я — вам.

У цій нелегкій справі нам стане в пригоді підручник. Матеріал, який ви вивчатимете, поділено на *розділи*, а розділи — на *параграфи*.

Кожен параграф розпочинається викладом теоретичного матеріалу. Окремо виділено рубрику «Словник термінів». Параграфи підручника містять додатковий матеріал, поданий під рубрикою «Цікаві факти». Окремо виділено інформацію, яку потрібно запам'ятати. Для узагальнення та систематизації матеріалу наприкінці параграфа є рубрика «Підсумки параграфа».

Вивчення теоретичного матеріалу супроводжуватиметься виконанням різноманітних завдань. Ви зможете працювати в парі (🟡🟡), у групі (🟡🟡🟡), виконувати експерименти, проєкти та презентувати результати власних досліджень.

На особливу увагу заслуговують завдання, які потрібно виконати вдома. Вони різноманітні й цікаві.

Свої знання можна перевірити, відповівши на запитання та виконавши завдання, розміщені наприкінці кожного параграфа.

Успіхів вам!

Гайда далі пізнавати природу!

РОЗДІЛ 1

ПІЗНАЄМО СВІТ НАУКИ

Тема 1. Перший крок у науку





§1. ОБ'ЄКТ І ПРЕДМЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК. ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ЗВ'ЯЗКИ В ПРИРОДІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- об'єкти дослідження і предмети вивчення природничих наук;
- різноманітність природничих наук;
- причинно-наслідкові зв'язки у природі.

Об'єкт і предмет природничих наук

У 5 класі ви вже знайомилися з природничими науками.



Які науки належать до природничих? Що вони вивчають?

Природничі науки — це сукупність наук про природу, які вивчають будову, властивості і перетворення неживої та живої природи.



Робота в парі

Розгляньте об'єкти, зображені на ілюстраціях. Яких природничих наук вони стосуються?



Колекція мінералів



Кратери на Марсі



Озеро Сиваш



Промисловий зварювальний робот

Точні науки, такі, як математика та інформатика, не належать до природничих наук, але їхні методи і досягнення широко використовуються всіма природничими науками. Без математики будь-яка наука перебуває лише на описовому рівні.

Предметом вивчення природничих наук є різні види матерії, форми і закони їхнього руху, їхні взаємозв'язки.

Об'єктом дослідження природничих наук є жива та нежива природа.



Яке слово зашифровано в ребусі?

П



”



Щ = 3

$\frac{C}{B}$

Т

Природознавство як науку про явища природи вважають основою природничих наук.

Причинно-наслідкові зв'язки в природі

Ви вже знаєте, що в природі все взаємопов'язане.



Розгляньте малюнок. Пригадайте, як відбувається колообіг води в природі.



Мал. 1. Зв'язок між живою та неживою природою в процесі фотосинтезу

Між живою та неживою природою також існують тісні зв'язки. Більшість рослин засвоюють з навколишнього середовища воду та інші речовини. У процесі фотосинтезу під дією світла вони перетворюють вуглекислий газ та воду на органічні речовини, які є джерелом енергії для клітин.

Ці речовини та кисень є необхідними для життя як рослин, так і тварин. Крім того, тварини можуть живитися рослинами або іншими тваринами. Рештки живих організмів (рослин і тварин) потрапляють у ґрунт, де розкладаються бактеріями і грибами.



Робота в групах

Розгляньте схему. Групи одна одній пропонують вилучити зі схеми одну зі складових та спрогнозувати всі наслідки такої дії.



Підсумки параграфа

Предметом вивчення природничих наук є різні види матерії, форми і закони їхнього руху, взаємозв'язку та взаємодії.

Об'єкти дослідження природничих наук – жива та нежива природа.

У природі все взаємопов'язане. Процеси перетворення і переміщення речовин на Землі мають відносно циклічний характер. Зникнення певного об'єкта живої чи неживої природи неминуче призведе до зміни чи порушення всіх процесів, що відбуваються в природі.



1. Що є об'єктами дослідження фізики, астрономії, хімії, біології, екології, географії?
2. Що є предметом вивчення цих наук?
3. Поясніть причинно-наслідкові зв'язки в природі на конкретних прикладах.
4. Спрогнозуйте, які наслідки для людини та природи матиме зменшення кількості або зникнення бджіл. Що ми будемо спостерігати?



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



1. Доповніть ланцюги живлення:
а) зерно – – лисиця; б) – заєць –
в) комар – жаба –
2. Пригадайте українські казки про рослини чи тварин, у яких би відображалися взаємозв'язки в природі.



§2. ПРИРОДНИЧІ НАУКИ, STEM І ПРОФЕСІЇ МАЙБУТНЬОГО

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- взаємозв'язок природничих наук;
- STEM як особливу технологію навчання;
- професії майбутнього.

Взаємозв'язок природничих наук

Існують базові науки, які є самостійними досить давно. Це фізика, хімія, біологія, географія, астрономія. Але часто сфери їхніх досліджень перетинаються, формуючи нові науки — біофізику, біохімію, геофізику, астрофізику та інші.

Біологія Фізика

Біофізика

Астрономія Фізика

Астрофізика

Біологія Хімія

Біохімія

Географія Фізика

Геофізика

Біологія Географія

Біогеографія

Зрозуміло, що жодна наука не спроможна існувати ізолювано від інших. Усі вони перебувають у тісній гармонійній взаємодії одна з одною.

Так, наприклад, знання з біології були б неможливими без використання технічних засобів, сконструйованих на основах фізики. При цьому перетворення всередині організмів неможливо вивчити без знань із хімії, адже кожен організм — це ціла фабрика реакцій, що відбуваються з надзвичайною швидкістю. Наукові відкриття в галузі фізики та хімії зумовили розвиток астрономії та суміжних із нею дисциплін.

Усі ці приклади ілюструють тісний взаємозв'язок між усіма природничими науками.

Природничі науки та STEM

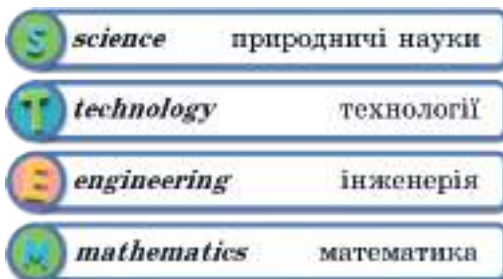
Дуже часто під час навчання можна почути цікаву абревіатуру STEM. Що вона означає? Кожна її літера позначає інше слово.

Отже, STEM означає процес навчання, під час якого природничі науки вивчають у тісному зв'язку із технологіями,

інженерією та математикою.

Наш час — це цифрова епоха, епоха технологій.

Для створення нових пристроїв, розвитку штучного інтелекту необхідні знання природничих наук. У свою



чергу розвиток технологій, створення нових приладів дає можливість по-новому вивчати природничі науки, відкриває нові можливості перед науковцями.

Професії майбутнього



Назвіть професії, для опанування якими, на вашу думку, необхідно вивчати природничі науки, технології, інженерію та математику.

Наше навчання також поступово змінюється. Все частіше ми користуємося цифровими пристроями, мобільними додатками, доповненою та віртуальною реальністю. А скільки ще незвіданого попереду?



*Доповнена реальність
на уроках хімії*



*Віртуальна реальність
на уроках біології*

Ким ви станете в майбутньому? Не дивно, якщо зараз ви не знайдете відповіді на це запитання. До того, мабуть, цієї відповіді не знає ніхто. Адже ніхто не може зазирнути в майбутнє і подивитися, які професії там будуть потрібні.

Сьогодні ми вже бачимо, як працюють 3D-архітектори / архітекторки, дизайнери / дизайнерки віртуальних світів, кіберполіцейські, онлайн-учителі / учительки. А чи хотіли б ви працювати в майбутньому біоінформатиком/ біоінформатикинею, менеджером/ менеджеркою з інтеграції штучного інтелекту, розробником/ розробницею імплантів, проєктувальником/ проєктувальницею «розумних» будинків чи ме-

неджером/ менеджеркою космотуризму? Ще декілька років тому про ці професії ніхто не чув або сприймав їх несерйозно. Вивчення природничих наук для професій майбутнього є вкрай необхідним у поєднанні зі знаннями технологій, інженерії та математики.



Робота в групах

Гра «Природничі науки та професії майбутнього». Групи по черзі пропонують одна одній професію майбутнього, до якої потрібно дібрати науки, необхідні для її опанування.

Підсумки параграфа

Усі природничі науки між собою взаємопов'язані і постійно впливають одна на одну. Взаємозв'язок між ними існує і в навчальному процесі. Саме тому в наш час актуальним є особливий напрямок в освіті — STEM (S — science; T — technology; E — engineering; M — mathematics).



1. Наведіть приклади взаємозв'язку між різними галузями природничих наук.
2. Розшифруйте аббревіатуру STEM.
3. Які професії з нашого часу, на вашу думку, будуть потрібні в майбутньому? Чи пройдуть вони трансформацію?
4. Які професії з нашого часу, на вашу думку, зникнуть у майбутньому?



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



Перейдіть на сайт за QR-кодом або адресою <https://learningapps.org/watch?v=poq78xb7322> та пригадайте імена видатних українських винахідників та винахідниць, виконавши вправу. У разі потреби використайте додаткові джерела інформації.



Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте навчальний проєкт на тему «Професії майбутнього» та презентуйте його в класі.

САМОКОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З РОЗДІЛУ «ПІЗНАЄМО СВІТ НАУКИ»

1. Позначте рядок, у якому записані лише об'єкти живої природи:
а) бактерії, вода, гори б) Земля, рослини, тварини
в) гриби, рослини, тварини з) кисень, Місяць, людина
2. Позначте рядок, у якому записані лише об'єкти неживої природи:
а) планети, рослини, тварини б) кисень, вода, гриби
в) вода, камінь, повітря з) рослини, бактерії, моря
3. Укажіть науку, яка виникла на межі науки, що вивчає живу природу та науки, що вивчає закони, за якими існують природні об'єкти:
а) біохімія б) біофізика в) біологія з) астрофізика
4. Укажіть природничу науку, об'єктом дослідження якої є Сонячна система:
а) хімія б) фізика в) астрономія з) географія
5. Укажіть природничу науку, яка вивчає особливості процесу фотосинтезу:
а) біологія б) фізика в) географія з) хімія
6. Увідповідніть природничі науки та їхнє означення:

а) фізика	1) досліджує склад, будову, властивості речовин та умови перетворення одних речовин на інші
б) астрономія	2) наука про Землю, її природу, населення та господарську діяльність людей
в) хімія	3) вивчає живую природу
г) біологія	4) вивчає закони, за якими існують і розвиваються всі природні об'єкти
	5) досліджує рух небесних тіл
7. Укажіть предмет та об'єкти вивчення природничих наук (кілька варіантів):

а) предмет вивчення природничих наук	1) жива природа
б) об'єкти вивчення природничих наук	2) різні види матерії
	3) нежива природа
	4) закони руху різних видів матерії
	5) взаємозв'язки різних видів матерії



Перейдіть за QR-кодами або за відповідними по-
кликаннями та перевірте свої знання.

<https://learningapps.org/watch?v=p9hxx9iok23>

<https://learningapps.org/watch?v=pjhqb3kx222>

<https://learningapps.org/watch?v=px990u09k22>

ДОПОВНІТЬ РЕЧЕННЯ ТА ОЦІНІТЬ СВОЇ ДОСЯГНЕННЯ:



Я дізнався/ дізналася ...



Я знаю ...



Я можу ...



Я вмію ...

• Я все розумію та можу пояснити.

• Я ще не все розумію та припускаюся помилок.

• Мені важко відповісти на запитання.

РОЗДІЛ 2

ПІЗНАЄМО ЯВИЩА ПРИРОДИ

Тема 1. Пізнаємо фізичні явища

Тема 2. Пізнаємо речовини та їхні зміни

Тема 3. Пізнаємо астрономічні явища

Тема 4. Пізнаємо біологічні явища





§3. МЕХАНІЧНИЙ РУХ ТІЛ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- механічний рух і матеріальну точку;
- відносність руху і спокою;
- траєкторію руху.

Механічний рух



Проаналізуйте з однокласниками та однокласницями, чи рухаєтесь ви, сидячи за партами, у класі; у Всесвіті.

Усе те, що існує у Всесвіті, називають **матерією**. Одним із видів матерії є речовина. Усі матеріальні об'єкти Всесвіту (зорі, планети, тварини, рослини, повітря, різні предмети) складаються з речовин. Матерія існує в русі.

Рух означає «зміна». Найпростіший вид руху, який ми можемо спостерігати, це — механічний рух.



Механічним рухом називають зміну позиції тіла з часом відносно інших тіл.

Для опису механічного руху необхідно мати прилад для вимірювання часу (годинник або секундомір).

Будь-яке тіло складається із сукупності багатьох точок, кожна з яких бере участь у русі. Але здебільшого визначати позиції всіх точок тіла не потрібно. Якщо розмірами і формою тіла можна знехтувати, то розглядається рух тільки однієї точки.

Матеріальна точка — це тіло, розмірами якого можна знехтувати, порівняно з відстанями, які долає тіло під час руху.

Відносність руху і спокою

Усі тіла природи перебувають у русі, а будь-який стан (рух або спокій) є відносним. Наприклад, пасажир з пасажиркою, які сидять у потязі, рухаються відносно будинків, дерев, але є нерухомими відносно предметів у вагоні.

Відповісти на запитання, чи рухається тіло, ми зможемо, тільки знаючи **тіло відліку**, відносно якого розглядають рух. Тіло відліку обирають довільно.



Які об'єкти є рухомими та нерухомими відносно потяга на мал. 2?



Мал. 2. Рух потяга

Здебільшого позицію тіла та його рух визначають відносно Землі. Але в окремих випадках це можна визначати відносно інших тіл: автомобіля, течії річки, Сонця тощо.

Траєкторія



Робота в парі

Проведіть по аркушу паперу олівцем. Що ви бачите на папері? Запропонуйте однокласнику / однокласниці точно повторити ваші рухи кінчиком олівця. Чи вдалося їм це зробити? Як?



Кожне тіло поступово змінює місце свого перебування, рухаючись від однієї точки простору до іншої. Сукупність таких точок і буде створювати лінію, яку називають *траєкторією руху*.

Траєкторія — це неперервна лінія, що складається з точок, у яких перебувало тіло. Вона може бути прямою та кривою, видимою та невидимою.

Перейдіть на сайт за [QR-кодом](#) та простежте траєкторію руху точки на колесі.



Робота в групах

Зімітуйте рухи 2–3 об'єктів живої та неживої природи. Зобразіть на папері траєкторії їх руху. Охарактеризуйте їх (видима чи невидима, пряма чи крива).

Підсумки параграфа

Коли тіло рухається, то його місце перебування в просторі змінюється. Зміну позиції тіла з часом відносно інших тіл називають механічним рухом. Така зміна відбувається не

миттєво, а протягом певного часу, тому для опису механічного руху необхідно мати прилад для вимірювання часу (годинник, секундомір тощо). Неперервну лінію, що складається з точок, у яких перебувало тіло, називають траєкторією руху.



1. Чи рухаються предмети у вашому класі? Оберіть кілька тіл відліку та обґрунтуйте свою відповідь.
2. Що таке матеріальна точка? Чи можна вважати космічний корабель за матеріальну точку, коли він:
а) здійснює переліт Земля – Марс;
б) здійснює посадку на поверхню Марса?
3. Чи можна вважати безперервний хаотичний рух молекул механічним рухом?
4. Що таке траєкторія руху? Наведіть приклади.



Перевірте себе

1. Виберіть події, які є прикладами механічного руху:
а) політ бджоли б) виконання вправ на фізкультурі
в) обертання каруселі г) демонстрація фільму в кінотеатрі
2. Пасажир у кріслі літака, який здійснює переліт в іншу країну, рухається:
а) відносно крісла б) відносно літака
в) відносно пілота г) відносно хмар
3. Якою буде траєкторія руху тенісного м'яча після удару по ньому ракеткою?
а) прямою б) кривою в) видимою г) невидимою



1. Уявіть ситуацію: річкою пливе пароплав. Зазначте, чи рухається лампа, яка стоїть на столі в одній із кают пароплава.
2. Літаки під час Першої світової війни (1914–1918 рр.) літали досить повільно, а кабіна пілота була відкритою. Піднявшись на висоту 2 км, пілот побачив біля свого обличчя якусь «комаха» та спіймав її. Та «комаха» виявилася кулею. Поясніть, чому пілот зміг спіймасти кулю.



§4. ПРЯМОЛІНІЙНИЙ І КРИВОЛІНІЙНИЙ РУХ. ВЕЛИЧИНИ, ЩО ОПИСУЮТЬ РУХ. ШВИДКІСТЬ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- види механічного руху;
- шлях і переміщення, чим вони відрізняються;
- швидкість рівномірного руху.

Прямолінійний і криволінійний рух



Як рухається Земля відносно власної осі? Відносно Сонця? Опишіть траєкторію її руху.



Залежно від виду траєкторії розрізняють прямолінійні та криволінійні механічні рухи. **Прямолінійний рух** — рух, під час якого матеріальна точка рухається вздовж прямої. **Криволінійний рух** — рух, під час якого матеріальна точка рухається кривою.

Для тіл, які не можна вважати матеріальними точками, рух буває поступальним і обертальним. **Поступальний рух** — це рух, коли всі точки твердого тіла рухаються однаковими траєкторіями. Автомобіль, який рухається прямою, здійснює поступальний рух. Під час **обертального руху** всі точки тіла рухаються концентричними колами, центри яких лежать на одній прямій, яку називають віссю обертання. Рух Землі навколо власної осі є обертальним. Можливе також поєднання поступального та обертального рухів.



Робота в групах

Відтворіть групою по 2 танцювальні рухи, які будуть прямолінійними, криволінійними, поступальними та обертальними.



Робота в парі

Пригадайте вашу прогулянку в парк атракціонів або на дитячий майданчик. На яких каруселях здійснюється поступальний рух, а на яких — обертальний? Обґрунтуйте свою відповідь.



Величини, що описують рух



Пригадайте основну та похідні одиниці вимірювання довжини.



Шлях — це довжина траєкторії, якою рухається тіло протягом певного проміжку часу.

Переміщення — це напрямлений відрізок, який сполучає початкову позицію тіла та його позицію в певний момент часу. Шлях та переміщення вимірюють у системі СІ в метрах. Вони збігаються за значенням, якщо тіло рухається прямолінійно й тільки в одному напрямку. В усіх інших випадках переміщення є завжди меншим, ніж шлях.



Мал. 3. Шлях та переміщення



Робота в групах

Накресліть коло. Поміркуйте, чому буде дорівнювати шлях, подоланий кінчиком олівця? Яким буде його переміщення? Обґрунтуйте свою відповідь.



Які прилади та інструменти можна використати для вимірювання шляху та переміщення?

Швидкість

Рівномірним рухом називають такий рух, під час якого тіло за будь-які однакові проміжки часу долає однаковий шлях. Рівномірний рух трапляється в природі дуже рідко.



Швидкість рівномірного руху тіла — це фізична величина, яка показує, який шлях долає тіло за одиницю часу.



Щоб визначити швидкість рівномірного руху тіла, потрібно шлях, який долає тіло за певний проміжок часу, поділити на цей проміжок. Поміркуйте, як визначити шлях та час руху тіла.

Одиницею вимірювання швидкості є 1 м/с. Для зручності використовують й інші одиниці вимірювання, наприклад, 1 км/год. (для вимірювання швидкості руху транспортних засобів), 1 км/с (для вимірювання швидкості руху космічних апаратів) та ін.

$$1 \text{ км/с} = 1000 \text{ м/с};$$

$$1 \text{ м/с} = 0,001 \text{ км/с};$$

$$1 \text{ км/год} \approx 0,28 \text{ м/с};$$

$$1 \text{ м/с} = 3,6 \text{ км/год}.$$

Підсумки параграфа

Розрізняють прямолінійні та криволінійні механічні рухи. Для прямолінійного руху тіла в одному напрямку шлях і переміщення збігаються за значенням. У всіх інших випадках переміщення завжди менше, ніж шлях. Щоб визначити швидкість рівномірного руху тіла, потрібно шлях, який долає тіло за певний проміжок часу, поділити на цей проміжок.



1. Чому, знаючи шлях, не завжди можна визначити кінцеву позицію тіла?
2. М'яч, кинутий вертикально вгору, піднявся на висоту 10 м і впав на те саме місце, з якого був кинутий. Визначте шлях і переміщення м'яча.
3. Чи може переміщення бути більшим, ніж шлях?

Перейдіть на сайт за **QR-кодом** та розв'яжіть запропоновані задачі.



Перейдіть на сайт за **QR-кодом** та повторіть основні терміни, виконавши вправу.



Перевірте себе

1. Рух баскетболіста під час гри в баскетбол є:
 - а) поступальним
 - б) прямолінійним
 - в) криволінійним
 - г) обертальним
2. Чому дорівнює переміщення кінчика секундної стрілки годинника через 1 хвилину?
 - а) 1 м
 - б) 0 м
 - в) неможливо визначити
 - г) це залежить від розмірів годинника
3. Електросамокат, який рухається рівномірно, за 1 год. долає шлях 10 км. Який шлях він долає за 1 с?
 - а) 1 м
 - б) 2,8 м
 - в) 3,3 м
 - г) 5,6 м



1. Футболіст пробігає протягом матчу близько 10 км. 10 км — це шлях чи переміщення футболіста? Яким може виявитися мінімальне переміщення футболіста протягом матчу?
2. Хлопчик, який пливе на плоту річкою, кидає у воду дерев'яну дощечку. Як плистиме дощечка: випередить пліт чи відставатиме від нього? Відповідь обґрунтуйте.



§5. ТЕПЛОВЕ РОЗШИРЕННЯ ТВЕРДИХ ТІЛ, РІДИН І ГАЗІВ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- причини розширення твердих тіл, рідин і газів під час нагрівання;
- використання теплового розширення в побуті й техніці;
- негативні впливи теплового розширення.

Теплове розширення твердих тіл, рідин і газів. Використання ефектів теплового розширення



Яке слово зашифроване в ребусі? Для чого використовують цей прилад?



3, 2

метр



Температура — фізична величина, яка кількісно визначає ступінь нагрітості тіла, вимірюється у $^{\circ}\text{C}$.

У 5 класі ви вже вимірювали температуру рідинним термометром. Пригадаємо, як він працює. Термометр складається з колбочки з рідиною і тоненької трубки (капіляра). Під час нагрівання рідина розширюється і піднімається трубкою вгору, що й дає можливість виміряти температуру.

Тверді тіла також розширюються під час нагрівання.



Демонстраційний експеримент. Експеримент треба виконувати винятково в присутності вчителя / вчительки або дорослих

Обладнання та матеріали: мідна кулька, металевий дріт.

Порядок виконання роботи



До нагрівання

Після нагрівання

1. Для експерименту візьміть мідну кульку та металевий дріт. Зробіть із дроту кільце трохи більшого діаметра, ніж діаметр кульки. Перевірте, чи можна просунути кульку через металеве кільце.

2. Обережно нагрійте кульку. Знову перевірте, чи можна просунути кульку через металеве кільце. Що спостерігаєте? Чому?

3. Що відбудеться, якщо нагріти не кульку, а кільце? Пе-

ревірте ваше припущення експериментально та зробіть висновки.

Частинки, з яких складаються рідини та тверді тіла, під час нагрівання активніше рухаються і коливаються навколо позицій рівноваги. Внаслідок цього вони більш інтенсивно розштовхуються і займають більше простору. Звичайно, різні речовини розширюються по-різному: одні — більше, інші — менше. Ця властивість покладена в основу роботи металевого термометра.



Спіральний біметалевий стержень складається з двох різних металів. У разі підвищення температури вони розширюються (їхні довжини збільшуються), але по-різному. Це приводить до розкручування пружини, з'єднаної зі стрижнем. А стрілка, прикріплена до неї, повертається, показуючи температуру.



Робота в групах

Використовуючи додаткові джерела інформації, дослідіть, як розміщують рейки на коліях для руху потягів. Поясніть, для чого між рейками залишають проміжки. Проаналізуйте причини теплового розширення рейок.

Під час нагрівання газу розширюються значно сильніше, ніж рідини й тверді тіла. Якщо газу нагріваються, швидкість руху їхніх молекул та атомів збільшується. Отже, вони займатимуть більше місця.



Надуйте кілька повітряних кульок однакового розміру. Деякі з них виставте на сонце, інші — у затінок. Під кінець уроку обміряйте кульки за допомогою стрічки, порівняйте їхні розміри та зробіть висновки.

Цікаві факти

Вода має унікальні властивості. Вона розширюється під час нагрівання, але тільки починаючи від $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. В інтервалі від $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ її об'єм зменшується.

Під час замерзання води її об'єм збільшується, відстані між молекулами збільшуються. Лід має багато порожнин між молекулами і є легшим за воду.

Негативні впливи теплового розширення

Теплове розширення в багатьох випадках потрібно враховувати і, якщо буде потреба, компенсувати. За умови зміни температури повітря може порушуватися герметичність рам металопластикових вікон. Тиск повітря в гумових шинах автомобілів підвищується з підвищенням температури. Узимку двигун автомобіля прогрівають перед поїздкою, оскільки в холодному двигуні виникають щілини між його деталями, що викликає зниження потужності, пришвидшення зношення деталей двигуна і збільшення витрат пального.

Підсумки параграфа

При підвищенні температури збільшуються середні відстані між частинками речовини внаслідок збільшення швидкості їхнього руху. Тому об'єм речовини збільшується. Майже всі тіла: тверді, рідкі, газуваті — розширюються під час нагрівання. Майже всі тіла у процесі плавлення збільшують свій об'єм.



1. Чому тверді тіла, рідини й гази під час нагрівання розширюються?
2. Наведіть приклади, які свідчать про розширення тіл у процесі їхнього нагрівання.
3. Наведіть приклади, де потрібно враховувати зміни розмірів (об'ємів) тіл за умови зміни температури.



Перевірте себе

1. Під час нагрівання тіла збільшуються:
а) розміри його частинок б) кількість частинок тіла
в) швидкість руху його частинок г) відстані між частинками
2. Під час нагрівання найбільше розширюються:
а) тверді тіла б) рідини в) гази
г) тверді тіла, рідини та гази розширюються однаково
3. Якщо повітряну кульку взимку занести з вулиці в кімнату, то об'єм кульки:
а) не зміниться б) зменшиться в) збільшиться
г) спочатку зменшиться, а потім збільшиться



Зробіть модель рідинного термометра, переглянувши інструкцію на сайті за адресою <https://cutt.ly/RKMEUql> чи **QR-кодом**. Випробуйте вашу модель та презентуйте її в класі.



§6. ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- види теплопередачі;
- теплопровідність різних матеріалів;
- явище конвекції та його прояви в природі і побуті;
- передачу тепла за допомогою випромінювання і види випромінювання.

Теплопередача



Яке слово зашифроване в ребусі?



Енергія — це міра взаємодії та руху всіх видів матерії. Одним зі способів взаємодії фізичних тіл є теплопередача.



Пригадайте свої відчуття, коли взимку заходите з вулиці в тепле приміщення.

Теплопередача — це фізичний процес передачі тепла від гарячішого тіла до менш гарячого під час їхнього контакту або через «посередника».

Існує три способи передачі тепла: *теплопровідність*, *конвекція*, *випромінювання*.

Теплопередача

Теплопровідність

Конвекція

Випромінювання

Теплопровідність



1. У склянку з гарячим чаєм обережно покладіть металеву ложечку. Вийміть ложечку зі склянки та обережно доторкніться до тої її частини, що була занурена в чай. Що ви відчули? Чому?
2. Знову покладіть ложечку в склянку з чаєм. Через деякий час обережно доторкніться до ложечки. Що відбулося? Спробуйте пояснити явища, які відбулися.



Ви вже знаєте, що температура тіла визначається інтенсивністю руху частинок речовини. Молекули води та інших речовин у склянці з гарячим чаєм будуть рухатися швидко і під час зіткнень з атомами металу ложечки передаватимуть їм свою енергію. Як наслідок, коливання атомів металу

ставатимуть інтенсивнішими, і частина ложечки, занурена в чай, почне нагріватися. Натомість молекули води будуть сповільнюватися, втрачаючи енергію. В такий спосіб тепло передається від більш нагрітого тіла (чаю в склянці) до менш нагрітого (ложечки). Згодом відбудеться вирівнювання температур різних частин ложечки, унаслідок чого вся ложечка нагріється.

Такий вид передачі тепла називають теплопровідністю.



Теплопровідність — один із видів перенесення тепла від більш нагрітих частин тіла до менш нагрітих, що сприяє вирівнюванню температури.

Теплопровідність різних матеріалів

Найбільшу теплопровідність мають метали. Через пластмасу або деревину тепло передається набагато повільніше. Причиною цього є відсутність швидкого руху частинок у цих матеріалах.

Гази, наприклад, повітря, мають малу теплопровідність. Тому склопакети на вікнах роблять подвійними або потрійними, щоб повітряні прошарки ефективно обмежували витік тепла з кімнати взимку.

З цієї ж причини добрими теплоізоляційними властивостями характеризуються матеріали, у яких багато порожнин, заповнених повітрям: вовна, вата, пінопласт тощо.



Утеплення будинкової стіни



Мал. 4. Рух холодного та теплого повітря під час конвекції



Який одяг ви носите взимку? З яких матеріалів він виготовлений? Чому?

Конвекція

Розглянемо рух повітря в кімнаті (мал. 4). Як бачимо, тепле повітря піднімається вгору (червоні стрілки), а на його місце переміщається холодне (сині стрілки). Це відбувається як усередині будівель, так і в навколишньому середовищі.

У кімнаті взимку може бути тепло, але біля підлоги все ж відчувається холод. Рідини поводять себе так само. Якщо

вода в каструлі на плиті починає закипати, то гаряча вода також піднімається вгору і температура вирівнюється у всьому об'ємі.

Розглянуте явище вирівнювання температур пояснюється конвекцією.



Конвекція — вид теплопередачі, під час якої енергія переноситься потоками рідини або газу.

Випромінювання

Улітку нас зігріває Сонце, інколи аж занадто. Його поверхня має температуру близько 6000°C . Яким чином воно передає своє тепло на Землю (на відстань 150 мільйонів кілометрів)? Передача тепла в цьому випадку здійснюється сонячними променями, а такий спосіб теплопередачі називають випромінюванням.



Випромінювання — це вид теплопередачі, під час якої енергія передається променями (хвилями) і не супроводжується перенесенням речовини.

Передача тепла випромінюванням може відбуватися у вакуумі, рідинах, твердих і газуватих речовинах.

Навесні сніг тоне набагато швидше біля торішнього листя, яке є темнішим за сніг. Тіла з темною поверхнею не тільки краще поглинають тепло, але й більше випромінюють. Тому печі й нагрівальні прилади системи опалення для ефективної тепловіддачі краще зафарбовувати в темний колір.



Літній одяг має здебільшого світлі кольори. Чому? Обґрунтуйте свою відповідь.



Робота в групах

Підготуйте проєкт ефективного утеплення вашого класу, враховуючи усі способи теплопередачі.

Цікаві факти

Глиняні стіни будинку можуть накопичувати енергію, отриману вдень від сонячних променів, та повільно віддавати тепло вночі. Тому такий будинок буде теплим.

Глину використовують як будівельний матеріал здавна. Дотепер збереглися глиняні хати-мазанки, у яких колись жили наші предки. Проте й сьогодні будівництво екобудинків із природних

матеріалів стає все більш популярним. І глину знову використовують як будівельний матеріал, який виконуватиме роль природного терморегулятора та забезпечить оптимальні показники мікроклімату в приміщенні.

Підсумки параграфа

Існують три види теплопередачі: теплопровідність, конвекція та випромінювання. Теплопровідність — процес передачі тепла від одних частин тіла до інших, який відбувається унаслідок хаотичного руху частинок та взаємодії між ними. Може відбуватись у будь-якому середовищі. Конвекція — вид теплопередачі, під час якої енергія переноситься потоками рідини або газу. У твердих тілах конвекція не відбувається. Випромінювання — вид теплопередачі, під час якої енергія передається променями і не супроводжується перенесенням речовини. Може відбуватись у будь-якому середовищі або вакуумі.



1. Чому матеріали по-різному проводять тепло?
2. Наведіть приклади конвекції в природі.
3. Наведіть приклади видів теплообміну, які можливі у вакуумі; у твердих тілах.



Перевірте себе

1. У яких тілах відбувається конвекція?
 - а) тільки у рідинах
 - б) тільки у твердих тілах
 - в) тільки у газах
 - г) у рідинах та газах
2. Укажіть вид теплопередачі, під час якої влітку нагрівається поверхня Землі:
 - а) тільки теплопровідність
 - б) конвекція та випромінювання
 - в) тільки випромінювання
 - г) теплопровідність та випромінювання
3. Яке тіло краще поглинає та віддає тепло?
 - а) біле
 - б) жовте
 - в) чорне
 - г) червоне



1. Дослідіть, як у кімнаті розміщені складові частини системи опалення? Поміркуйте, чому нагрівальні прилади в системі ставлять поближче до підлоги. Зробіть висновки.
2. Разом із дорослими проаналізуйте та опишіть, які заходи було вжито для збереження тепла у вашій оселі. Які матеріали було використано? Чому?

§7. ПАРОУТВОРЕННЯ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- пароутворення;
- випаровування і кипіння, яка між ними різниця;
- температуру кипіння.

Пароутворення



У яких трьох станах може існувати речовина?

Будь-яка речовина може змінювати свій агрегатний стан. Розглянемо одну із таких змін, а саме: з рідкого стану на газуватий. Цей процес називають пароутворенням.

Розрізняють два види пароутворення: випаровування і кипіння.

Випаровування



1. На початку уроку відміряйте однакові об'єми холодної та гарячої води та налейте її у дві однакові склянки. Наприкінці уроку порівняйте об'єми води в обох склянках і зробіть висновки.

2. Відміряйте однакові об'єми води та налейте її в блюдце та в склянку (діаметр склянки має бути меншим, ніж діаметр блюдця). Позначте фломастером об'єми води у блюдці та у склянці. Наприкінці уроку перевірте об'єм води в блюдці та в склянці. Чи зменшився об'єм води у блюдці та в склянці? У якій посудині зміна об'єму води є помітнішою? Чому?

3. Проаналізуйте, як залежить швидкість випаровування від температури та площі поверхні рідини.



Мал. 5. Рух частинок під час випаровування

Ви вже знаєте, що молекули будь-якої рідини перебувають у безперервному хаотичному русі, проте швидкості їх руху відрізняються. Якщо молекула, яка дуже швидко рухається, виявиться поблизу поверхні рідини, вона може подолати притягання інших молекул та, перетнувши поверхню рідини, вільно рухатися в повітрі.

Той факт, що в рідині завжди є молекули, які рухаються досить швидко, дозволяє зробити висновок, що випаровування рідин відбувається

за будь-якої температури. Проте з підвищенням температури рідини інтенсивність випаровування збільшується.

Вміст водяної пари в повітрі називають вологістю. Під час охолодження повітря вода змінює агрегатний стан з газуватого на рідкий. Повітря стає вологим. У процесі охолодження вологого повітря у верхніх шарах атмосфери утворюються хмари, а поблизу поверхні Землі — туман або роса.



Робота в парі

Складіть прислів'я з поданих слів.

1. Блисне, мочар, сонце, висхне.
2. Добрий, а, при морозі, вітер, при стозі, злий.
Як ви їх розумієте?

Кипіння



1. Налийте в посудину чисту воду. Позначте фломастером об'єм води в посудині та виміряйте її температуру.
2. Помістіть посудину на підставку над пальником та обережно почніть нагрівати. Що спостерігаєте на дні і стінках посудини?
3. Нагрійте воду в посудині до кипіння. За якої температури кипить вода?
4. Обережно спостерігайте за процесом кипіння впродовж 1–2 хвилин. Погасіть пальник. Перевірте об'єм рідини в посудині. Чи змінився об'єм води в посудині внаслідок кипіння?



Мал. 6. Утворення бульбашок пари під час кипіння

Під час нагрівання води біля гарячого дна посудини утворюються бульбашки, що містять водяну пару — воду в газуватому стані. Всередину бульбашок випаровується вода, тому з часом їх об'єм збільшується. Бульбашки відриваються від дна посудини, рухаються до поверхні та лускають, вивільняючи водяну пару, яка в них містилася. Отже, кипіння супроводжується утворенням бульбашок пари в усьому об'ємі води.

Температуру, за якої вода кипить, називають **температурою кипіння**.

Температура кипіння залежить від зовнішнього тиску: чим вищий зовнішній тиск, тим вища температура кипіння рідини.

Цікаві факти

На вершині гори Еверест вода кипить при температурі близько 70 °С.

Підсумки параграфа

Пароутворення — це процес зміни агрегатного стану речовини з рідкого на газуватий.

Випаровування — це процес пароутворення з вільної поверхні рідини. Відбувається за будь-якої температури.

Кипіння — це процес пароутворення в усьому об'ємі рідини. Відбувається при температурі кипіння.



1. Чим відрізняється процес випаровування від процесу кипіння? Наведіть приклади.
2. За яких погодних умов швидше висохне випрана білизна? Поясніть процеси, що відбуватимуться.
3. Де швидше випарується вода: у калюжі чи у відрі? Чому?



Перевірте себе

1. Швидкість випаровування залежить від...
 - а) температури
 - б) форми посудини
 - в) площі поверхні рідини
 - г) усі варіанти правильні
2. Укажіть гору, на вершині якої температура кипіння води буде найвищою:
 - а) Говерла (2061 м)
 - б) Туркул (1933 м)
 - в) Петрос (2020 м)
 - г) Роман-Кош (1545 м)
3. У якому посуді швидше приготується їжа?
 - а) у відкритій каструлі
 - б) у закритій каструлі
 - в) у мультиварці під тиском
 - г) у всіх випадках час приготування буде однаковий



1. Поясніть, чому, готуючи їжу на вогнищі в горах, казани накривають накривкою, ще й прикладають зверху камінням. 2. Поясніть, чому ми користуємося феном, щоб швидко висушити волосся.



§8. ЕЛЕКТРИЗАЦІЯ ТІЛ. ВЗАЄМОДІЯ НАЕЛЕКТРИЗОВАНИХ ТІЛ. ПОНЯТТЯ ПРО ЕЛЕКТРИЧНІ ЗАРЯДИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- причини електричних явищ;
- електричні заряди і взаємодію між ними;
- властивості електричного заряду.

Електризація тіл



Чи можете ви собі уявити життя без електрики: без вечірнього освітлення, без телевізора, без інтернету тощо?

Електрикою люди почали користуватися не так давно, але зараз ми навіть не уявляємо собі життя без неї.



1. Візьміть пластмасовий гребінець, розчешіть ним сухе волосся й піднесіть його до дрібних шматочків паперу. Що відбувається? А що сталося з волоссям?
2. Надуйте повітряну кульку та потріть нею волосся. Після цього прикладіть кульку до стіни. Спробуйте пояснити результати експериментів.

Ці досліди є проявами електричних явищ.

Подібні результати описував ще в 600-х роках до н. е. Фалес Мілетський: бурштин після натирання вовною набуває властивості притягати до себе легкі предмети. Грецька назва бурштину — електрон. Саме від цієї назви процес, у результаті якого тіла набувають властивості притягувати до себе інші тіла, назвали електризацією тіл, а тіла, що мають цю властивість, — наелектризованими.



Фалес
Мілетський,
давньогрецький
науковець

Взаємодія наелектризованих тіл. Поняття про електричні заряди

Щоб зрозуміти, чому можлива електризація, розглянемо більш докладно будову атома. Атом — це найменша електро-нейтральна частинка речовини, яка складається з ядра та електронів, що рухаються навколо нього.



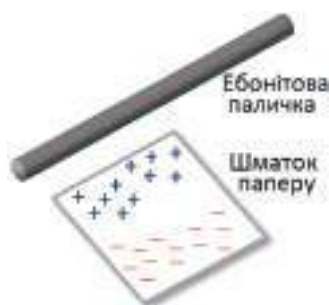
Мал. 7. Модель атома

У природі існує два типи зарядів: позитивний і негативний. Ядро атома має позитивний заряд (+), електрони — негативний (-). Протилежні заряди притягуються один до одного, тому електрони зазвичай перебувають біля свого ядра. Без взаємного притягання електронів і ядра атом розпався б. Однойменні заряди відштовхуються один від одного, тому кожний електрон має свою власну орбіту.



1. Візьміть ебонітову паличку (ебоніт — твердий матеріал із каучуку з великими домішками сірки) та піднесіть її до шматочків паперу. Чи притягується папір до палички?
2. Натріть ебонітову паличку вовною та знову піднесіть її до шматочків паперу. Чи вдався вам дослід Фалеса Мілетського? Що відбувається?

Під час натирання електрони переміщуються з вовни на ебоніт, бо вовна слабше утримує свої електрони. В такий спосіб ебонітова паличка набуває негативний заряд (-).



Мал. 8. Електризація фізичних тіл

Якщо її піднести навіть до нейтрального (незарядженого) шматочка паперу, заряди на ньому розмістяться таким чином, що позитивні (+) опиняться ближче до палички, а негативні (-) перемістяться дещо далі. Оскільки сила взаємодії між зарядами залежить від відстані між ними, то переважить сила притягання, і шматочки паперу прилипнуть до палички.

Словник

Електричний заряд — це фізична величина, яка характеризує властивість частинок і тіл брати участь в електричній взаємодії.

Основні властивості електричного заряду

1. Існує два типи електричного заряду: позитивний і негативний.
2. Тіла, що мають заряди одного знака, відштовхуються; тіла, що мають заряди протилежних знаків, притягуються.
3. Електричний заряд не існує окремо від частинки.
4. І мікрочастинки, і макроскопічні тіла можуть мати заряд, а можуть бути нейтральними.

Підсумки параграфа

Процес надання тілу електричного заряду за рахунок інших тіл називають електризацією тіл. Тіла, що мають електричний заряд, називають наелектризованими. Електризація пов'язана з будовою атома та існуванням двох типів електричних зарядів: позитивного та негативного. Протилежні за знаком заряди притягуються один до одного, а однакові за знаком — відштовхуються.



1. Наведіть приклади електричних явищ та поясніть, чому вони виникають.
2. Як взаємодіють тіла, що мають однойменні заряди; різнойменні заряди?



Перевірте себе

1. Скільки щонайменше фізичних тіл потрібно для взаємодії, щоб відбувся процес електризації?
а) 0 б) 1 в) 2 г) безліч
2. Скільки існує типів електричних зарядів?
а) один б) два в) три г) безліч
3. Незаряджене фізичне тіло втратило частину своїх електронів. Якого заряду воно набуло?
а) позитивного б) негативного в) залишилося нейтральним



Надуйте повітряну кульку та потріть її до шерстяного светра. Після цього притуліть кульку до светра. Що спостерігаєте? Піднесіть кульку до сухого чистого волосся. Що спостерігаєте? Поясніть явища, що відбуваються. Які відчуття у вас виникають? Зробіть висновки.



§9. ЕЛЕКТРИЧНИЙ РОЗРЯД. БЛИСКАВКА. ПРОВІДНИКИ ТА ІЗОЛЯТОРИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- електричні розряди;
- причини виникнення блискавки;
- правила безпечної поведінки під час грози;
- речовини з різною здатністю проведення електричного струму.

Електричний розряд

Між наелектризованими тілами виникає не тільки притягання або відштовхування. Між різнойменно зарядженими тілами може навіть проскочити іскра. Можливо, ви помічали, що коли встаєте зі стільця в класі або виходите з громадського транспорту й торкаєтеся металевих частин, то вас по пальцях може вдарити струмом. Ефект залежить від того, у що ви вдягнуті. Причиною цього є переміщення електронів з однієї поверхні на іншу під час контакту. В результаті на вашому тілі виникає надлишковий заряд, відмінний від заряду Землі, яку можна вважати електрично нейтральною. Під час дотику до металу цей надлишковий заряд потрапляє в землю у вигляді маленької іскри (електричного розряду).

Чому виникає блискавка?



Робота в парі

Складіть прислів'я з поданих слів.

1. Не, чисте, ні, боїться, небо, ні, блискавки, грому.

2. У, влучає, дерево, блискавка, найвище.

Як ви їх розумієте? Які прояви електрики вони описують?



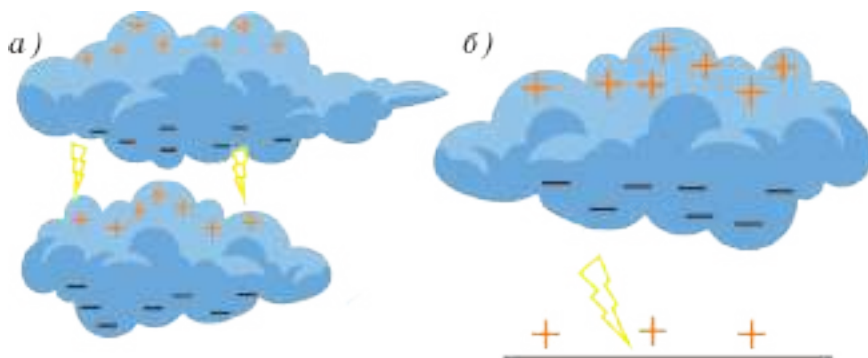
Хмари складаються з дрібних крапельок води. Вони постійно рухаються й зіштовхуються між собою. А, як ви вже знаєте, внаслідок зіткнень електрони можуть переміщатися від однієї крапельки до іншої. Під час грози в сусідніх хмарах утворюються настільки великі протилежні за знаком заряди, що між ними може виникнути велетенська іскра (елек-

тричний розряд), яку називають блискавкою.

Блискавка виникає не тільки між хмарами, але й між хмарою і землею. В середньому на Землі щосекунди б'ють близько сотні блискавок. Довжина блискавки зазвичай становить 1–2 км, але може сягати і десятків кілометрів. Блискавка поширюється зі швидкістю близько 10 000 км/с і нагріває повітря до 30 000°C, що в 5 разів перевищує температуру поверхні Сонця. Утворюється вибухова хвиля, яку ми сприймаємо як гуркіт грому.



Чому ми чуємо грім через деякий час після спалаху блискавки?



Виникнення блискавки: а) між хмарами; б) між хмарою і землею

Мал. 9. Виникнення блискавки



Правила безпечної поведінки під час грози:

- якщо ви під парасолькою, то складіть її;
- вимкніть мобільний телефон;
- зачиніть усі вікна і двері, щоб не було протягів;
- не користуйтеся електроприладами (вимкніть телевізор, комп'ютер тощо);
- не бігайте;
- не заходьте у воду;
- не стійте на повний зріст у відкритій місцевості, не лягайте на землю;
- не ховайтеся під поодинокими деревами;
- у горах тримайтеся подалі від різних виступів і підвищень, не торкайтеся мокрих скель;
- не торкайтеся металевих предметів.



Робота в групах

Групи по черзі одна одній моделюють ситуацію, яка може виникнути під час грози, та пропонують указати порядок дій у даній ситуації.

Перейдіть на сайт за QR-кодом чи за адресою <https://learningapps.org/watch?v=pjzy0ivd323> та виконайте вправу.



Провідники та ізолятори

Електричний розряд — це не що інше, як електричний струм у середовищі.

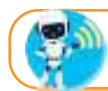


Електричний струм — це впорядкований (напрявлений) рух заряджених частинок.

Електричний струм може існувати тільки в середовищі, де є вільні електричні заряди і сила, яка їх рухає (електрична напруга).

Різні речовини мають різну здатність проводити електричний струм. Залежно від цієї здатності всі речовини й матеріали поділяють на провідники, діелектрики та напівпровідники.

Провідники	Напівпровідники	Діелектрики (ізолятори)
велика кількість вільних заряджених частинок	?	майже немає вільних заряджених частинок
добре проводять електричний струм	мають проміжне значення провідності електричного струму	погано проводять електричний струм



Яку кількість вільних заряджених частинок мають напівпровідники? Доповніть таблицю.

Провідники	 Золото	 Мідь	 Графіт
Напівпровідники	 Монокристал силіцію		

Діелектрики
(ізолятори)



Папір



Пластик



Деревина

Підсумки параграфа

Між різнойменно зарядженими тілами може виникнути іскра (наприклад, блискавка під час грози). Блискавка виникає між хмарами, а також між хмарою і землею. Довжина блискавки зазвичай становить 1–2 км, але може сягати і десятків кілометрів. Під час грози обов'язково потрібно дотримуватися правил безпечної поведінки.



1. Які умови виникнення електричного розряду?
2. Наведіть приклади електричних розрядів.
3. Що таке електричний струм?
4. Наведіть приклади провідників та ізоляторів.



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та повторіть основні властивості заряду, виконавши вправу.



1. Використовуючи додаткові джерела інформації, відшукайте 5–6 народних прикмет про грозу та презентуйте їх у класі.
2. Намалюйте плакат-пам'ятку із правилами поведінки під час грози: у приміщенні, на річці або в горах (на ваш вибір) та презентуйте його в класі.



Навчальний проєкт «Провісники грози».
Поспостерігайте за своїми домашніми тваринами або тваринами на вулиці. Чи можуть вони передбачити грозу? Які особливості їх поведінки ви помітили? Якщо можливо, зробіть фото. Результати проєкту обговоріть з однокласниками / однокласницями під час мініконференції в класі.



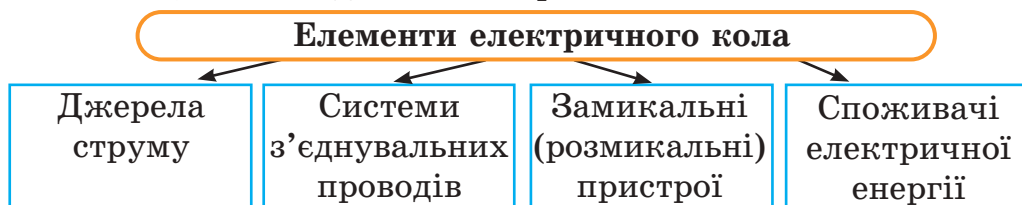
§10. ЕЛЕКТРИЧНЕ КОЛО. ЕЛЕМЕНТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ. СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- електричне коло та його основні елементи;
- різні типи джерел електричного струму;
- прилади для вимірювання напруги та сили струму.

Електричне коло

Будь-який електричний пристрій — смартфон, планшет, ноутбук, ліхтарик та ін. — має певний набір обов'язкових елементів, які складають електричне коло.



Також до електричного кола можна приєднувати вимірювальні прилади: **вольтметр** для вимірювання напруги та **амперметр** для вимірювання сили струму.

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/oКМЕНЬХ> або за **QR-кодом** та дізнайтеся додаткову інформацію про вимірювальні прилади.

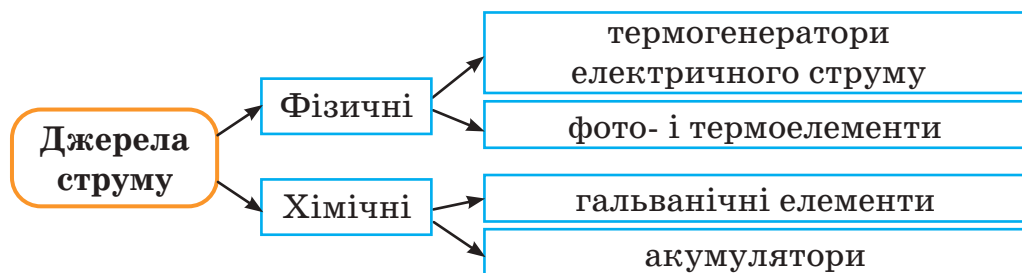


Умови для виникнення електричного струму:

- 1) наявність у провіднику вільних заряджених частинок;
- 2) наявність електричної напруги.

Елементи електричних кіл

Джерела електричного струму — пристрої, що перетворюють різні види енергії на електричну енергію.





Для чого використовують батареїки?



Фотоелемент сонячної панелі



Акумуляторна батарейка

Замикальні (розмикальні) пристрої (ключі) використовують для переривання струму в колі або його частині. Це — вимикачі в кімнаті, кнопки на побутових приладах.



Резистор



Реостати

Споживачі електричної енергії — лампочки, гучномовці, резистори, реостати тощо.

Складання електричних кіл

Щоб показати, які саме електричні пристрої необхідні для складання певного електричного кола і як їх потрібно з'єднувати, використовують електричні схеми.

Електрична схема — це креслення, на якому умовними позначеннями показано, з яких елементів складається електричне коло і в який спосіб ці елементи з'єднані між собою.

Елемент електричного кола	Позначення на схемі
Джерело струму	
Замикальний пристрій (ключ)	
Реостат	
Лампочка	
Амперметр	
Вольтметр	

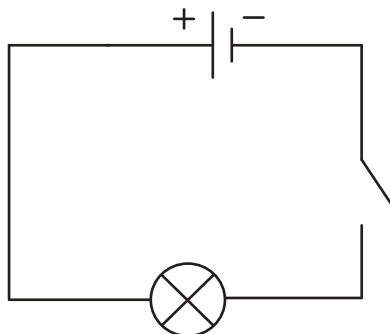
Складання електричного кола починаємо з джерела струму, до якого за допомогою з'єднувального проводу приєдну-

ємо ключ і розмикаємо його. Потім послідовно приєднуємо інші елементи схеми: реостат для регулювання сили струму в колі, лампочки, резистори, а також амперметр.

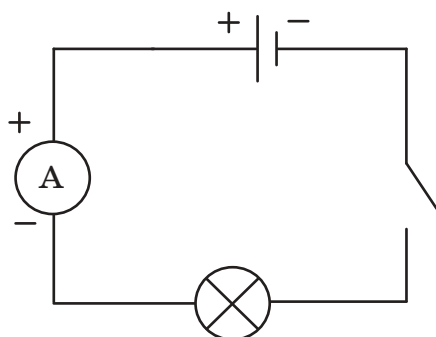
Увага! Всі елементи потрібно складати в певній послідовності відповідно до позначення знака електричного заряду. До клеми елемента з підписом «+» треба приєднати з'єднувальний дріт, який іде від клеми джерела з підписом «+», а до клеми амперметра з підписом «-» — дріт, який іде від клеми джерела з підписом «-».



Робота в групах. Складіть електричні кола за схемами. Замкніть ключ. Що спостерігаєте?



1. Схема електричного кола вмикання лампи. Стрілками позначають напрямок струму в разі замкнення ключа.



2. Схема електричного кола вмикання лампи з амперметром.

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/AKMRTjC> чи **QR-кодом** та спробуйте скласти електричне коло у віртуальній лабораторії.



Підсумки параграфа

Електричне коло складається з таких основних елементів: джерела струму, з'єднувальних проводів, замикальних (розмикальних) пристроїв, споживачів електричної енергії. До нього також можна приєднувати вимірювальні прилади: амперметр і вольтметр.



1. Якими є умови існування електричного струму в електричному колі?
2. З яких елементів може складатись електричне коло?
3. Наведіть приклади застосування різноманітних джерел струму.



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



1. Накресліть електричну схему послідовного з'єднання двох ламп за малюнком 10.



Мал. 10. Електричне коло з послідовним з'єднанням двох ламп

2. Розгляньте ліхтарик, мобільний телефон, електронний годинник. Які джерела струму використовуються в цих пристроях? Обговоріть можливості використання різних джерел струму з однокласниками/ однокласницями в класі.

§11. ДІЇ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

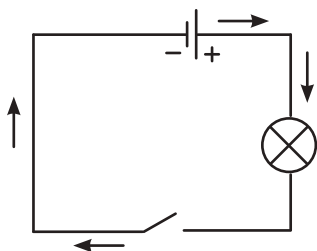
- теплову, світлову, хімічну, магнітну дії електричного струму;
- дію електричного струму на організми.

Теплова та світлова дії електричного струму

Ми не можемо побачити заряджених частинок, упорядкований рух яких у провіднику є електричним струмом. Про наявність електричного струму в провіднику можна робити висновок лише з різних явищ, які ним спричиняються.



Складіть електричне коло за схемою. Замкніть ключ. Що спостерігаєте? Піднесіть термометр до лампочки та спостерігайте за зміною температури. Обговоріть з однокласниками / однокласницями, яку дію чинить струм у даному випадку. Зробіть висновки.



*Процес електро-
зварювання*



*Електрична лампа
розжарювання*

Теплова дія струму виявляється в нагріванні провідника, по якому тече струм. Теплову дію електричного струму широко використовують у промисловості (зварювання, різання, плавлення металів) і сільському господарстві (обігрів теплиць та інкубаторів, сушіння зерна, сінажу).

Якщо в коло ввімкнути електричну лампу розжарювання, її нитка нагріється і почне випромінювати світло. У цьому випадку водночас із тепловою дією ми спостерігаємо **світлову дію** струму.

Хімічна дія електричного струму



Пригадайте властивості води. Чи проводить вода електричний струм?

Унаслідок пропускання електричного струму через розчини або розплави різних речовин відбуваються хімічні реакції. У цьому випадку ми маємо справу з хімічною дією струму. Таким способом отримують чисті метали зі складних речовин. Пропустивши електричний струм через воду, можна отримати два гази: водень та кисень. Проте хімічна дія струму виявляється не завжди. Пропустивши струм, наприклад, через метали, ми не виявимо жодних хімічних змін.



Про яку дію електричного струму, на вашу думку, мовиться в прислів'ї: «Блискавка блисне — і камінь трісне»? Поясніть значення цього прислів'я. Які ще дії електричного струму можна спостерігати в природі?

Магнітна дія електричного струму

Якщо хімічна дія струму виявляється не завжди, то магнітна дія струму є його властивістю. Електричні та магнітні явища пов'язані між собою. Річ у тім, що провідник зі струмом чи рухома заряджена частинка мають властивості магніту, бо навколо них існує магнітне поле. Робота різноманітних електричних двигунів, електровимірювальних приладів можлива тільки внаслідок магнітної дії струму.



Електромагніт

1. Візьміть залізний цвях, тонкий ізольований мідний дріт, батарейку (клас С) та ізоляційну стрічку. Обмотайте залізний цвях мідним дротом так, як показано на малюнку 11. На кінцях дроту зробіть петельки.
2. Піднесіть цвях до дрібних металевих предметів: скріпок, кілець, кнопок тощо. Чи притягуються предмети до цвяха?
3. Обережно приєднайте петельки мідного дроту до різних полюсів батарейки. Батарейку обгорніть ізоляційною стрічкою та тканиною.



Мал. 11.
Електромагніт

4. Піднесіть зроблений власноруч прилад із цвяхом до дрібних металевих предметів. Що відбувається? Продемонструйте дію електромагніту однокласникам / однокласницям. Поясніть принцип його роботи. Зробіть висновки.

Дія електричного струму на організми



Дефібрилятор — апарат, призначений для стимулювання роботи серця під час раптової його зупинки

Електричний струм чинить теплову, хімічну, магнітну дії і на живі організми, на людину зокрема. Теплову дію електричного струму використовують для прогрівання частин тіла, хімічну й магнітну — для стимулювання діяльності органів, поліпшення обміну речовин тощо. Однак треба пам'ятати, що не завжди електричний струм діє на організм людини зцілююче. Пропускання

електричного струму в організмі людини спричиняє судом, опіки окремих ділянок тіла, ураження серцево-судинної системи, нервових клітин. Це може призвести до серйозних функціональних розладів. Запам'ятайте, що струм може вбити людину. В наступному параграфі ми розглянемо правила безпечної поведінки з електроприладами, яких потрібно обов'язково дотримувати.

Підсумки параграфа

Електричний струм чинить теплову, світлову, хімічну, магнітну дії на речовину й на живі організми, на людину зокрема. В електронагрівальних приладах енергія електричного струму перетворюється на теплову енергію нагрівника, яка шляхом теплопередачі віддає енергію довкіллю.



1. Доведіть, що електричний струм чинить теплову дію; може чинити світлову дію.
2. Що потрібно зробити, щоб намагнітити залізний цвях?
3. Наведіть приклади дії електричного струму на організм людини. Як ця дія проявляється? Де її використовують?



Перевірте себе

Яку дію стуму використовують у кожному з перелічених випадків? Запишіть відповідність у зошит:

- | | |
|--|-------------|
| а) приготування їжі на електроплиті | 1) магнітна |
| б) освітлення кімнати лампою розжарювання | 2) теплова |
| в) позолочення виробів | 3) світлова |
| г) нагрівання води в електричному чайнику | 4) хімічна |
| д) піднімання деталей за допомогою електромагніту | |
| е) зварювання деталей | |
| є) утворення газу внаслідок розкладання води в розчині кухонної солі під час пропускання електричного струму | |

Обміняйтеся роботами зі своїм однокласником / однокласницею та перевірте виконання даної вправи. Обговоріть причини помилок, яких ви припустилися.



Навчальний проєкт «Жива електрика».

Існує багато видів тварин, які виробляють електрику. Підготуйте проєкт про одну з них. Послугуючись інтернет-джерелами, дослідіть, як використовує цю особливість дана тварина. Обговоріть результати свого дослідження з однокласниками / однокласницями під час мініконференції в класі.



Розгляньте знаки.

Використовуючи додаткові джерела інформації, з'ясуйте, що вони означають і де використовуються. Обговоріть з однокласниками / однокласницями, де ви могли бачити такі знаки.



§12. ЕЛЕКТРОПРИЛАДИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- електронагрівальні прилади;
- правила безпечної поведінки з електроприладами.

Електронагрівальні прилади



Що таке теплопередача? Які види теплопередачі вам відомі?

Робота всіх електричних нагрівників ґрунтується на тепловій дії струму: у таких пристроях енергія електричного струму підвищує температуру нагрівника, який, так само, віддає енергію довкіллю шляхом теплопередачі. Основною частиною будь-якого електронагрівника є нагрівальний елемент — провідник, який нагрівається в разі пропускання струму. Нагрівальні елементи мають витримувати дуже високу температуру, тому їх виготовляють із матеріалів, що мають високу температуру плавлення. Щоб уникнути ураження струмом, нагрівальний елемент ізолюють від корпусу нагрівального пристрою.



Робота в парі

Розгляньте малюнки. Які прилади на них зображено? Як вони працюють? Для чого їх використовують?



Правила безпечної поведінки з електроприладами

Потрібно завжди пам'ятати, що електроприлади є небезпечними. Під час необережного поводження з ними можна отримати ураження електричним струмом або спричинити пожежу. Саме тому, користуючись електроприладами, обов'язково потрібно дотримувати правил безпечної поведінки.



Правила безпечної поведінки з електроприладами

1. Користуйтеся електроприладами тільки в присутності дорослих.
2. Перед тим, як увімкнути електроприлад, уважно перевірте справність його шнура і вилки.
3. Не залишайте увімкнені електроприлади без нагляду впродовж тривалого часу.
4. Не торкайтесь увімкнених електроприладів вологими або мокрими руками!
5. Після закінчення роботи обов'язково вимкніть електроприлади.
6. Не користуйтеся саморобними електроприладами!
7. Не ремонтуйте електроприлади самостійно!
8. Не гасіть електроприлади, що зайнялися, водою!
9. Якщо ви побачили в приміщенні полум'я або відчули запах диму, горілої ізоляції тощо, негайно повідомте про це дорослих. Якщо дорослих поруч немає, телефонуйте 101.



Несправні електроприлади
можуть загрожувати життю!

Телефонуйте:

у разі пожежі — 101;

у разі ураження струмом — 103.



Робота в групах

Групи по черзі одна одній моделюють ситуацію, яка може виникнути під час роботи з електроприладами, та пропонують указати порядок дій у даній ситуації.



Робота в парі

Які електроприлади є у вашому класі? Обговоріть правила безпечної поведінки з ними.

Підсумки параграфа

Для безпечної роботи з електроприладами необхідно дотримувати правил безпеки. Йдучи з дому, треба обов'язково перевірити, чи всі електроприлади, крім холодильника, вимкнені.



1. Що таке електроприлад? Як він працює?
2. Наведіть приклади електроприладів, якими користуються в повсякденному житті.



Перевірте себе

Уважно розгляньте малюнки. Які правила користування електроприладами порушені? Чому? Обґрунтуйте свою відповідь.



Разом з дорослими проаналізуйте, якими електроприладами ви користуєтеся вдома. Складіть пам'ятку безпечної поведінки під час роботи з одним із них (на ваш вибір), опишіть принцип його роботи та призначення. Презентуйте пам'ятку в класі.



§13. ПОНЯТТЯ ПРО ПЕРЕТВОРЕННЯ ТА ПЕРЕДАЧУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ. ЕЛЕКТРОМОБІЛІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- принцип роботи електродвигунів постійного струму;
- роботу гучномовця і телефона;
- передачу та перетворення електроенергії;
- електромобілі.



Уявіть себе енергетиками майбутнього. Які особливості даної професії? Які джерела енергії ви будете використовувати? Чому?

Під час пропускання електричного струму виділяється енергія. Фундаментальний закон збереження енергії говорить про те, що енергія не виникає з нічого і не зникає в нікуди. Отже, енергія електричного струму повинна перетворюватися на інші види енергії. Це відбувається в багатьох приладах.

Електродвигун постійного струму

Електричний двигун — це пристрій, у якому електрична енергія перетворюється на механічну. Електродвигуни постійного струму застосовують в електротранспорті — трамваях, тролейбусах, електровозах, електромобілях. У промисловості та побуті частіше застосовують електродвигуни змінного струму: у пральних машинах, холодильниках тощо.



Трамвай



Електромобіль



Електросамокат



Гіроскутер



Тролейбус

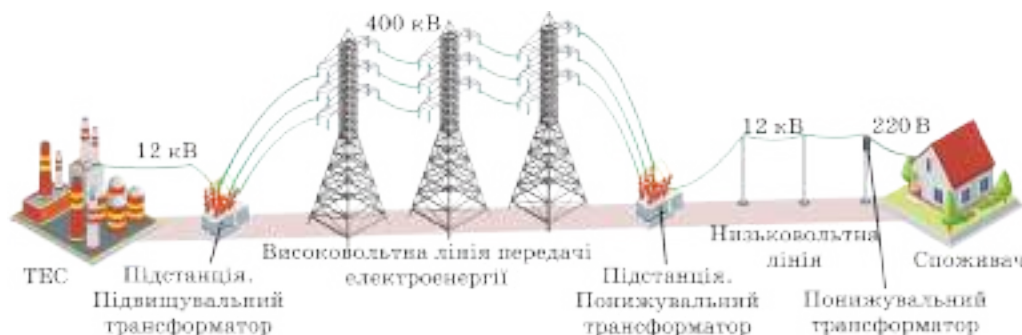


Моноколесо (Уніцикл)

Електричні двигуни, що дуже важливо, не забруднюють навколишнє середовище: під час роботи не виділяють газів, диму, пари, не потребують палива та води. Електродвигуни можна розмістити будь-де: на верстаті, під підлогою трамвая, у дитячих іграшках тощо.

Передача електроенергії

Традиційно електроенергію виробляють на теплових, атомних та гідроелектростанціях. Проте сьогодні популярним стає і використання альтернативних видів електростанцій: сонячних, вітрових тощо. До нас із вами в міста і села електроенергію транспортують високовольтними лініями електропередачі. Для ефективної передачі енергії, збільшення або зменшення напруги під час транспортування електроенергії використовують спеціальні прилади — трансформатори — апарати, призначені для перетворення енергії струму однієї напруги на енергію струму іншої напруги.



Мал. 12. Схема передачі електроенергії споживачеві



Не грайтеся біля високовольтних ліній передачі електроенергії! Це небезпечно для життя та здоров'я! В зоні ліній передачі енергії можна отримати ураження струмом, навіть не торкаючись її частин.

У наш час науковці працюють над можливістю передачі електроенергії бездротовим способом.

Перейдіть на сайт за **QR-кодом** або за адресою <https://cutt.ly/bKMWXKN> та дізнайтеся більше інформації про передачу електроенергії та роботу трансформаторів.



Перетворення електроенергії



Яке числове значення напруги пишуть біля розеток?



Для багатьох приладів, зокрема побутових (наприклад, для телефона), напруга у 220 В безпосередньо з мережі є занадто великою. В зарядних пристроях відбувається перетворення та пониження електричного струму напруги 220 В до значень, необхідних для заряджання телефона чи іншого приладу. Пристрій для зарядки автомобільного акумулятора також перетворює і понижую напругу до 12 вольт. Для деяких промислових потреб напругу, навпаки, потрібно підвищити.

Користуючись електроприладами, ми споживаємо значну кількість енергії.



Робота в групах

Розгляньте малюнок. Чи раціонально використовують електроенергію в цьому випадку? Чому?

Обґрунтуйте свою відповідь.

Згенеруйте ідеї, які допоможуть зменшити споживання електричної енергії в повсякденному житті.



Електромобілі

Основні засоби рушійної сили електромобіля — двигун постійного струму й потужний акумулятор, який здатний працювати без підзарядки кілька десятків, а то й сотень кілометрів пробігу. В сучасних електромобілях використовують акумулятори, які потребують частої підзарядки електричним струмом. Звичайно, для зарядки акумулятора не можна використовувати напругу у 220 вольт безпосередньо з мережі. Тому під час зарядки акумулятора також використовують спеціальний пристрій, який понижую напругу і в такий спосіб її перетворює.

Перейдіть на сайт за **QR-кодом** чи адресою <https://cutt.ly/qKMEv1g> та дізнайтесь, як уявляли собі транспорт майбутнього 100 років тому.





Робота в групах

Подискутуйте на тему: «Яким буде транспорт через 100 років?». Проаналізуйте його переваги та недоліки. Яким буде його вплив на природу?

Підсумки параграфа

Електроенергію виробляють на різних електростанціях. До наших осель у міста і села її транспортують високовольтними лініями електропередачі.

Енергія електричного струму може перетворюватися на інші види енергії.

Електричний двигун — це пристрій, у якому електрична енергія перетворюється на механічну. Електродвигуни постійного струму застосовують в електротранспорті.



1. Які альтернативні види електростанцій використовують у вашій місцевості? Чому вітрові й сонячні електростанції поки що широко не використовуються в енергетиці?
2. Чому в місцях із великою кількістю автотранспорту важко дихати? Чи змінилася б ситуація, якщо б водії частково замінили автомобілі на електромобілі?
3. Які види транспорту з електродвигунами вам відомі?
4. Чому перебувати біля високовольтних ліній передачі електроенергії небезпечно? Чи є вони у вашій місцевості?



Перевірте себе

1. Альтернативними електростанціями є:
а) теплові б) сонячні в) атомні г) вітрові
2. Зміна напруги в електричних мережах відбувається за допомогою:
а) генератора б) резистора в) трансформатора г) реостата
3. При якій напрузі електричну енергію передають лініями на великі відстані?
а) при високій б) при низькій в) 220 В г) немає значення



Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте проєкт на тему: «Мій майбутній електромобіль».



§14. СВІТЛО І ТІНЬ. ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ ДЖЕРЕЛА СВІТЛА. УТВОРЕННЯ ТІНІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- причини виникнення світла;
- типи джерел світла;
- утворення тіні і півтіні.



Як ми отримуємо інформацію про навколишній світ? Проаналізуйте з однокласниками / однокласницями, які відчуття найбільше нам у цьому сприяють. Який орган чуття дає нам найбільше інформації?

Ми постійно перебуваємо серед різних випромінювань, але око людини здатне реагувати лише на одне — світло.



Що таке випромінювання?



Світло — це один з видів випромінювання.

Науку, яка досліджує виникнення й поширення світла, називають **оптикою**.

Природні та штучні джерела світла

Світлові явища всі ми бачимо щодня, адже вони є частиною природи.

Джерела світла — це фізичні тіла, які випромінюють світло. Це явище відбувається внаслідок різноманітних процесів.



Що є основним джерелом світла в класі вдень та ввечері?

Найпоширеніша в природі причина виникнення світла — світіння нагрітих до високої температури тіл.



Чому Сонце є джерелом світла? Пригадайте, яка температура його поверхні.

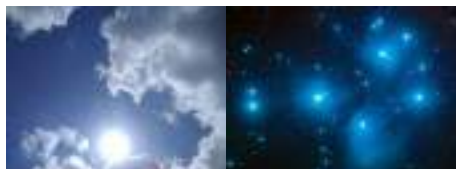


Усім відомо, що світлячки вночі світяться зеленим світлом. У тілі світлячків є особливі клітини з речовиною люциферин. Під час взаємодії цієї речовини з киснем відбуваються хімічні перетворення, у результаті яких виникає світіння.

А от Місяць не є джерелом світла: він тільки відбиває сонячне світло. Веселка також світить відбитим усередині водяних крапельок світлом.



Тривалий час як штучне джерело світла використовували лампу розжарювання. Вона має всередині металеву спіраль, яка внаслідок пропускання через неї електричного струму нагрівається до температури майже $3\,000^{\circ}\text{C}$ і також стає джерелом світла. Протягом останніх кількох десятків років людина створила люмінесцентні та світлодіодні штучні джерела світла, які не нагріваються. Це — ртутні лампи денного світла, енергоощадні лампочки, неонові лампи, з яких конструюють вивіски на кінотеатрах, магазинах тощо.



Природні джерела світла



Штучні джерела світла



Робота в групах

Погляньте у вікно, озирніться довкола в класі, віднайдіть та запишіть якомога більше природних та штучних джерел світла.

Цікаві факти

Різнокольорове світіння неба — **полярне сяйво** — виникає внаслідок взаємодії сонячного вітру (заряджених частинок) із земною атмосферою та магнітним полем Землі.



Джерела світла можуть мати різні розміри.

Точкове джерело світла — джерело, яке випромінює світло однаково в усіх напрямках і розміри якого є дуже малими порівняно з відстанню до місця спостереження. Найкращим прикладом точкових джерел світла є зорі (відстань до зір у мільярди разів більша, ніж їхні розміри).

Джерела світла, що не є точковими, називають **протяжними джерелами світла**. Кишеньковий ліхтарик на великій відстані можна вважати точковим джерелом; ліхтарик, яким освітлюють дорогу, — це протяжне джерело світла.

Словник

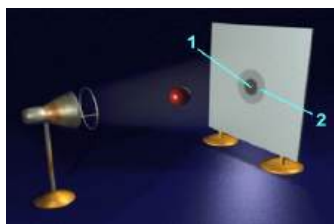


Світловий промінь — лінія, вздовж якої поширюється світлова енергія.

Світловий пучок — це канал у формі циліндра чи конуса, усередині якого поширюється світло.

Будь-який видимий пучок світла містить безліч світлових променів.

Утворення тіні



Утворення тіні (1)
та півтіні (2)

Якщо на шляху світлового променя трапляється непрозора перешкода (стіна, людина, різні предмети тощо), то за нею утворюється тінь. **Тінь** — це частина простору, до якої не потрапляє світлова енергія від джерела світла. Тінь від точкового джерела має чітку межу.

Якщо джерело світла є протяжним, то утворюється півтінь.

Півтінь — це частина простору, куди світло потрапляє частково (не від усіх точок протяжного джерела). Краї півтіні є розмитими.



Посвітіть на будь-який предмет настільною лампою з невеликої відстані. Розгляньте його тінь. Чи чіткими є краї тіні? Зробіть висновок.

Підсумки параграфа

Світло — це один із видів випромінювання, який здатна сприймати людина.

Джерела світла — це фізичні тіла, які випромінюють світло. Джерела світла поділяють на природні та штучні. Якщо на шляху світлового променя трапляється непрозора перешкода, то за нею утворюється тінь.



1. Яку роль відіграє світло в житті людини?
2. Що таке джерело світла? Наведіть приклади природних і штучних джерел світла.
3. За яких умов можна отримати повну тінь і півтінь?



Перевірте себе

1. Яке фізичне тіло в поданому переліку є зайвим? Чому?
 а) Сонце б) лампа розжарювання
 в) ліхтарик г) неонові лампа
2. Природним джерелом світла є:
 а) Земля б) Місяць
 в) полум'я свічки г) полярне сяйво
3. Точкове джерело світла під час освітлення непрозорих тіл утворює:
 а) чітку тінь б) тінь і півтінь
 в) тільки півтінь г) усі відповіді правильні



1. Класифікуйте поданий перелік та заповніть таблицю (врахуйте, що не всі наведені тіла чи явища природи є джерелами світла).

Джерела світла	
Природні	Штучні

Сонце, Місяць, лампа розжарювання, зорі, лампа денного світла, енергоощадна лампочка, неонові лампа, світлячок, екран телевізора, блискавка, дзеркало, веселка, вулкан, свічка, факел, бенгальський вогонь, іскра між полюсами батарейки, медуза, трухлявий пенюк.

2. Театр тіней. Виконувати завдання потрібно в темну пору доби! Увімкніть настільну лампу. Посвітіть нею на стіну. У пучку світла дослідіть тінь своїх рук. Змінюйте позиції рук так, щоб утворена тінь нагадувала тінь певної тварини. Плавними рухами рук «оживіть» тварину. Сфотографуйте або запишіть відео та презентуйте в класі. Поцікавтеся в однокласників / одноокласниць, які емоції викликають у них під час перегляду вашої презентації.



§15. ПОНЯТТЯ ПРО ЗАКОНИ ПОШИРЕННЯ СВІТЛА. ПРОЗОРИ, НЕПРОЗОРИ ТА НАПІВПРОЗОРИ ПРЕДМЕТИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про закони поширення світла;
- чому різні речовини і предмети мають свої кольори;
- як діє лінза;
- як виникає зображення в оці.

Закони поширення світла

Світло поширюється в просторі зі скінченною швидкістю. Швидкість поширення світла є величезною: *у вакуумі вона становить приблизно 300 000 км/с.*

Світло в прозорому однорідному середовищі *поширюється прямолінійно*. Це один із **законів поширення світла**.



Робота в парі

Використовуючи ліхтарик, продемонструйте прямолінійне поширення світла.



Відбивання світла

Під час падіння променя світла на межу розділення двох середовищ промінь змінює свій напрям, залишаючись у даному середовищі, це явище називають *відбиванням світла*.

Якщо відбивальна поверхня ідеально гладка, як у дзеркалі, на відполірованому металі чи на поверхні спокійної води, то ми можемо навіть чітко побачити своє відображення.



Подивіться в дзеркало. Що ви побачили? Тепер створіть ілюзію розбитого дзеркала. Візьміть шматок дуже сухого мила із гострим краєм та нанесіть ним лінії на дзеркало. Лінії доцільно наносити так, щоб усі вони починалися чітко з однієї точки (як у розбитому дзеркалі). Уважно роздивіться дзеркало. Що ви побачили? Зробіть висновок.

Зверніть увагу: якщо промені від предмета падають на дзеркало під певним кутом, то вони й відбиваються під таким самим кутом. У цьому полягає зміст **закону відбивання світла**.



Налийте в склянку воду й помістіть туди дерев'яну паличку. Погляньте зверху під різними кутами на паличку. Що спостерігаєте?



Паличка виглядає наче зламана. Цей ефект виникає тому, що світлові промені при зміні середовища з води на повітря змінюють свій напрямок. Таке явище зміни напрямку світлового променя при зміні одного середовища на інше називають **заломленням**.

Причиною заломлення світла є різна швидкість його поширення в різних середовищах.

Цікаві факти

Різні кольори заломлюються по-різному. Це особливо помітно на прикладі веселки. Фіолетове світло у водяних крапельках заломлюється сильніше, ніж червоне, тому на веселковій дузі воно найнижче.



Прозорі, непрозорі та напівпрозорі предмети



Потримайте на сонці шматок скла та чорний предмет. Після цього доторкніться до них. Що сильніше нагрілося? Розмістіть на шляху сонячних променів дзеркало. Чи нагрілося воно? Поясніть результати експерименту.

Крізь такі речовини, як скло, повітря, вода, світло проникає легко, інші ж — не пропускають світлові промені. Від чого це залежить? Згадайте, що всі речовини складаються з атомів, молекул або інших частинок. У багатьох речовин молекули мають здатність поглинати світло, тоді речовина не пропускає світлові промені. Але, наприклад, молекули води не взаємодіють з видимим світлом, і тому промені поширюються через воду без поглинання. Те ж саме можна сказати і про частинки, з яких складається скло.

Як бачимо, через прозорі предмети світло поширюється безперешкодно. Непрозорі предмети або поглинають все світло, яке на них падає, або частково поглинають і частково відбивають, або ж повністю відбивають його.

Оскільки вода і скло не поглинають світлові промені, то

вони не передають цим речовинам тепло. Чорні предмети поглинають усе світло, яке на них падає. Отже, вони й нагріваються внаслідок поглинання світлової енергії.



Від чого нагрівається влітку повітря та вода у водоймах?

Перейдіть на сайт за **QR-кодом** чи адресою <https://cutt.ly/bXrExHA> та дізнайтеся, чому різні речовини і предмети мають свої кольори.



Перейдіть на сайт за **QR-кодом** чи адресою <https://cutt.ly/3XrW81N> та дізнайтеся, як діє лінза.



У яких приладах ви бачили лінзи? Як вони діють? Для чого їх використовують?



Розгляньте за допомогою лупи крупинки гречки, рису, кристалики солі та цукру. Зробіть висновки.

Під час розглядання дрібних предметів через збиральну лінзу (лупу) вони виглядають набагато більшими. Це пояснюється тим, що світлові промені від предмета змінюють свій напрям (заломлюються) на межу зміни середовищ повітря – скло (лінза) та скло – повітря.

Лінзи є універсальним оптичним елементом більшості оптичних систем. Традиційне застосування лінз — біноклі, телескопи, оптичні приціли, мікроскопи, фото- та відеотехніка. Лінзи також використовують в окулярах і контактних лінзах.

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/8XdqzEo> чи **QR-кодом** та попрацюйте у віртуальній лабораторії. Дослідіть, як людина бачить кольори.



Як виникає зображення в оці?

Око людини має кулясту форму, звідси його назва — очне яблуко. Кришталік, що розташований у середній оболонці ока, — це збиральна двопоукла лінза, форма якої може змінюватися коли потрібно.

Він збирає всі світлові промені в одну точку. Сітківка, що вистилає очне яблуко, зсередини утворена фоторецепторами, які реагують на світло. Таким чином на сітківці виникає обернене зображення предмета, який ми розглядаємо. Однак це не заважає нам бачити навколишній світ правильно.

Підсумки параграфа

Через прозорі предмети світло проникає безперешкодно. Непрозорі предмети або поглинають світло, або частково поглинають і частково відбивають, або ж повністю відбивають його.

Закони поширення світла:

- світло в прозорому однорідному середовищі поширюється прямолінійно;
- промені відбиваються від дзеркала під таким самим кутом, під яким вони на нього падають;
- на межі розділення двох середовищ світловий промінь змінює свій напрям, тобто заломлюється.



1. Чи є дзеркало прозорим предметом?
2. З яких основних кольорів складається веселка?
3. Які кольори пропускає синє скло, а які — поглинає?
4. Який колір найкраще відбиває жовта квітка?



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



Веселка. Для виконання експерименту підготуйте прозору ємність з водою, дзеркальце, ліхтарик, аркуш білого паперу. На дно банки з водою акуратно покладіть дзеркальце. Поруч закріпіть аркуш білого паперу. Увімкніть ліхтарик та скеруйте світловий пучок на дзеркальце так, щоб його віддзеркалення падало на папір. Що спостерігаєте? Зробіть висновки.



Виготовте камеру-обскуру, переглянувши інструкцію на сайті за адресою <https://cutt.ly/DXrEBD3> чи **QR-кодом**. Презентуйте свою роботу в класі.





§16. ДЖЕРЕЛА ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКУ. ШВИДКІСТЬ ЗВУКУ

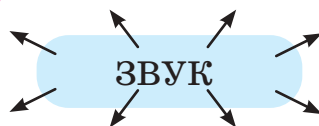
У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- природу та характеристики звуку;
- поширення звуку в різних середовищах;
- причину виникнення луни;
- сприйняття звуку.

Джерела та характеристики звуку



Складіть асоціативний
кущ до слова «звук».



Звук, який ми сприймаємо органами слуху, — це коливання повітря, що діють на рецептори вуха. Під час роботи гучномовця звукові хвилі утворюються внаслідок коливань особливої перегородки — *діафрагми*. При цьому виникають зони стиснутого і розрідженого повітря, які чергуються. Вони поширюються в просторі, а, досягаючи вух людини, спричиняють відчуття звуку.



Мал. 13. Схема виникнення звуку

Звук виникає також і тоді, коли людина говорить чи співає. У цьому випадку його джерелом є гортань людини, яка має вигляд лійки. Її стінки утворені кількома хрящами, між якими є голосові зв'язки. Під час розмови або співу голосові зв'язки змикаються. Видихуване повітря тисне на них, і вони починають коливатися. Джерелом звуку може бути удар молотом по металевій поверхні, коливання ніжок камертона, удари м'яча об підлогу, коливання гітарної струни, дзижчання комариних крил тощо.



Камертон



Гітарні струни



Робота в парі

Натягніть разом з однокласником чи однокласницею мотузку завдовжки 40–50 см. Прикладіть свою руку з мотузкою ближче до вуха та попросіть однокласника / однокласницю в цей час зімітувати гру на струні. Поекспериментуйте з різними натягами мотузки. Після цього поміняйтеся ролями. Що ви почули під час експерименту? Зробіть висновок, що є необхідною умовою для виникнення звуку.



Робота в групах

Для експерименту використайте прилад для вимірювання рівня шуму — шумомір або завантажте мобільний додаток з такими функціями на мобільний телефон. Дослідіть роботу цього приладу чи мобільного додатка: розкажіть щось тихо, голосно, поплескайте в долоні та виміряйте рівень шуму в кожному випадку. В яких одиницях вимірюють рівень шуму? Поекспериментуйте з різними режимами роботи приладу. Увімкніть побутовий пристрій (фен, блендер тощо) та виміряйте рівень шуму. Спробуйте відтворити голосами рівень шуму побутового приладу. Зробіть висновок, якою в кожному випадку є гучність звуку.

Гучність звуку залежить від величини коливань джерела. Що більша гучність, то більша різниця щільності зон у повітрі.

Звукові коливання можуть відбуватися з різною **частотою**, яку інакше називають висотою тону. Людське вухо здатне сприймати звуки від 20 до 20 000 коливань за секунду. Звуки з більшою частотою (ультразвук) чують дельфіни, кажани; звуки з меншою частотою (інфразвук) чують кити, слони. Цими звуками вони перемовляються між собою і навіть співають.

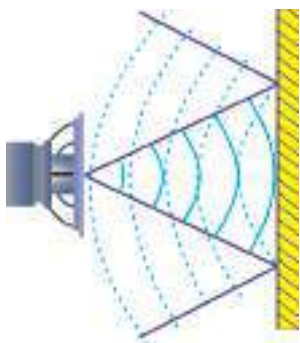


Поширення звуку

Як поширюється звук?

Необхідною умовою поширення звуку в просторі є наявність середовища. Це може бути не тільки повітря, а будь-яка рідина чи тверде тіло.

Коливання джерела звуку приводять у рух крайню частинку середовища. Кожна наступна частинка починає коливатися внаслідок взаємодії з попередньою, але з деяким запізненням.



Відбивання звукової хвилі

Звук від джерела поширюється подібно до хвиль на спокійній воді, коли в неї кинути камінь, тобто в усіх напрямках. Але в одному з напрямків інтенсивність звуку є максимальною — це **напрямок поширення**.

Звукова хвиля, як і світло, здатна відбиватися від перешкоди. Внаслідок цього явища виникає *луна*: якщо голосно розмовляти у великому порожньому приміщенні, то ви почуєте свої ж слова, але з невеликим запізненням.

Швидкість звуку

Звук характеризується **швидкістю поширення**. *Швидкість звуку в повітрі становить 343 м/с (при температурі +20 °C).* Вона зростає з підвищенням тиску і температури повітря.

Швидкість звуку залежить від щільності середовища. У твердих речовинах та рідинах швидкість поширення звуку є більшою, ніж у газах. Наприклад, у воді вона становить 1400 м/с, а в залізі — майже 5000 м/с.



У вакуумі звук не поширюється. Чому?

Як ми чуємо?



Робота в парі

Розгляньте будову вуха. Які відділи вуха прийнято розрізняти? Де міститься барабанна перетинка?



Звукові коливання потрапляють у вушну раковину, потім — на барабанну перетинку, а далі — на три слухові кісточки у внутрішнє вухо, яке заповнене спеціальною рідиною. Саме там міститься система спеціальних рецепторів, які реагують на коливання барабанної перетинки і також рухаються. Різні рецептори відповідають різним частотам коливань. Унаслідок таких рухів до головного мозку передаються імпульси, які сприймаються людиною як відчуття звуку.

Вплив звуків на організм людини



Робота в групах

Використовуючи інтернет-джерела, прослухайте на мобільному телефоні звуки грому, шелесту листя, спів пташок, гучну промову, тиху пісню та шум під час шкільної перерви. Які відчуття у вас при цьому? Обговоріть з однокласниками / однокласницями, які звуки ви хотіли б ще раз почути, а які ні.

Тихий шелест листя, щебетання пташок, дзюрчання струмка, шум прибою заспокоюють людину, сприяють відпочинку. Шум природного середовища називають зеленим шумом.

Повсякденний («білий») шум не є шкідливим для людського організму, проте його постійний вплив може призвести до головного болю й підвищення кров'яного тиску. Тривалий монотонний шум несприятливо впливає на органи слуху, знижуючи чутливість до звуків.

Занадто гучний звук також несприятливо впливає на самопочуття людини і навіть може вивести з ладу слухову си-

стему. Проте й абсолютна тиша пригнічує людину.

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/AXrE35D> чи **QR-кодом** та прочитайте про дію інфразвуку та ультразвуку.



Підсумки параграфа

Звук виникає внаслідок коливань частинок пружного середовища. Характеристиками звуку є гучність, частота, швидкість і напрямок поширення.

Звук може поширюватися в будь-якому середовищі: рідинах, твердих тілах, газах; не поширюється тільки у вакуумі. Людське вухо здатне сприймати звуки від 20 до 20 000 коливань за секунду.



1. Наведіть власні приклади джерел звуку.
2. Де швидкість звуку більша: у повітрі чи пластмасі? Відповідь обґрунтуйте.
3. Поясніть, чому за підвищення температури та тиску повітря швидкість звуку зростає.



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



1. Поширення звуку в різних середовищах. Для експерименту підготуйте металевий, пластиковий, дерев'яний посуд (горняк, каструлю, відерце тощо). Голосно прокажіть щось або проспівайте в кожен посудину. Послухайте, як поширюється звук. Зробіть висновок, у якому середовищі він поширюється найкраще.
2. **Робота в групах.** Виміряйте рівень шуму на уроці, після закінчення уроку в класі, коридорі школи, на вулиці. Використовуючи додаткові джерела інформації, установіть допустимий рівень шуму в денну пору доби. Зробіть висновок про рівень шуму у вашій школі.



§17. РЕЧОВИНИ НАВКОЛО ТЕБЕ. ОСНОВНІ РЕЧОВИНИ, ЩО МІСТЯТЬСЯ В СКЛАДІ АТМОСФЕРИ, ГІДРОСФЕРИ ТА ЛІТОСФЕРИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- різноманітність речовин у навколишньому світі;
- прості та складні речовини;
- основні речовини, що містяться в складі атмосфери, гідросфери та літосфери

Речовини навколо тебе



Перейдіть на сайт за QR-кодом та пригадайте, що таке фізичне тіло та речовина, виконавши вправу. Що таке молекула?



Робота в групах

Групи по черзі називають фізичне тіло та дають завдання іншій групі назвати речовини, з яких воно складається.



Робота в парі

З чого складається молекула? Намалюйте молекули води та кисню. Що в них спільне і що відмінне?

Прості речовини — це речовини, молекули яких утворені однаковими атомами. Відомо близько 500 простих речовин. Молекули таких газів, як кисень, азот, водень, складаються з двох однакових атомів, міцно з'єднаних між собою: кисень — з атомів Оксигену (O), азот — з атомів Нітрогену (N), водень — з атомів Гідрогену (H).



Модель молекули
кисню



Модель молекули
азоту



Модель молекули
водню

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/0XrEoY8> чи **QR-кодом** та дізнайтеся більше інформації про прості речовини.



Складні речовини — це речовини, молекули яких складаються з двох і більше різних атомів.



Вода — це проста чи складна речовина?

Прикладами складних речовин є метан, вуглекислий газ, амоніак тощо.



Модель молекули метану



Модель молекули вуглекислого газу



Модель молекули амоніаку



Робота в парі

Розгляньте молекули складних речовин. З яких атомів вони складаються? Виготовте їхні моделі з пластиліну, враховуючи кольори для позначення різних видів атомів (як показано на зображеннях моделей молекул).

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/7XrEWOy> чи **QR-кодом** та дізнайтеся більше інформації про складні речовини.

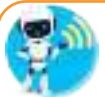


Прості і складні речовини можуть бути у твердому (кристалічному чи аморфному), рідкому та газуватому станах.

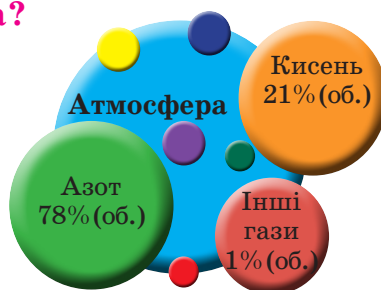


Пригадайте характеристики кожного стану речовини.

Із чого складається атмосфера?



Що таке атмосфера?
З яких шарів вона складається?



Мал. 14. Склад атмосфери

Атмосфера Землі складається з суміші різноманітних газів. Її основу становлять азот і кисень. Решта — це аргон, вуглекислий газ та інші гази: неон, гелій, метан, водень та водяна пара. Також в атмосфері є незначна кількість озону, який захищає живі організми від шкідливого впливу ультрафіолетового випромінювання.



Робота в групах

Складіть схему «Атмосфера». Відобразіть у ній, як утворюються гази, які містяться в атмосфері. Як їх використовують організми?

Із чого складається гідросфера?



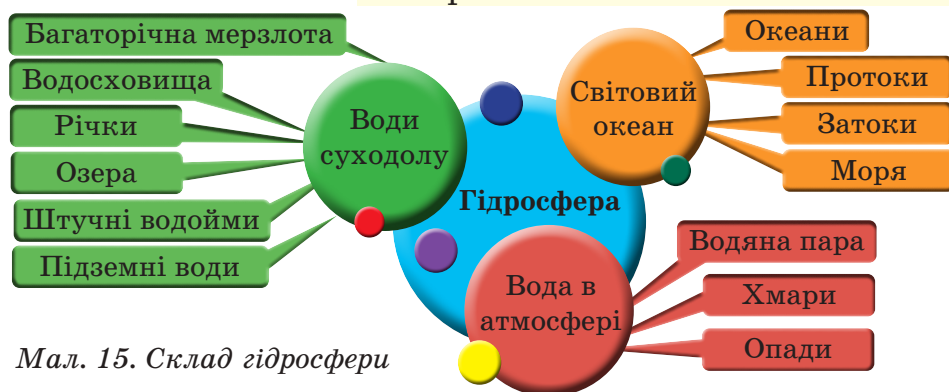
Яка речовина є найпоширенішою на Землі?

Гідросфера — водна оболонка Землі, яку утворюють океани, моря та континентальні водні маси, снігові покриви і льодовики. Вона складається переважно з води у твердому (лід), рідкому та газуватому станах.



Робота в парі

Розгляньте склад гідросфери. Пригадайте, якої води на Землі більше: прісної чи солоної.



Мал. 15. Склад гідросфери

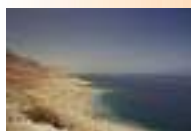
Практично вся вода на Землі бере участь у колообігу: випаровується під впливом сонячного проміння, пара збирається в хмари і випадає у вигляді дощу, стікає річками в низинні місцевості з гір і т. д.



Робота в групах

Пригадайте, які процеси відбуваються з водою в природі. Складіть казку, яка розповість про колообіг води в природі.

Вода в природі завжди містить певну кількість різноманітних солей, навіть прісна. Багато солей у морській воді, у природних мінеральних водах.



Цікаві факти

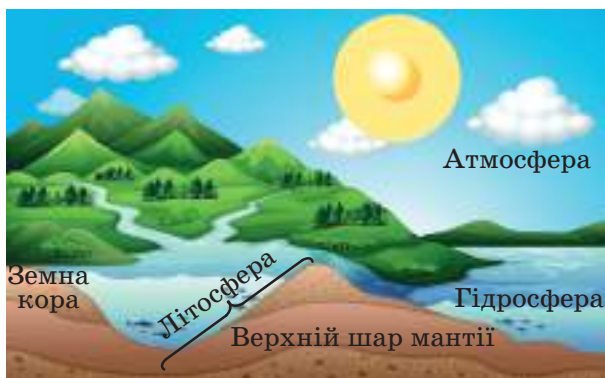
Мертве море в Ізраїлі — одна з найсолоніших водойм світу, містить 30–35 % солей.



В Україні є солоні озера. Одне з них — озеро Кунігунда в Солотвино на Закарпатті. Концентрація солей у ньому сягає 15 %. Сьогодні озеро використовують для лікування.

Із чого складається літосфера?

Літосфера — зовнішня тверда оболонка земної кулі. Це земна кора та верхня частина мантії Землі. Літосфера сягає в глибину від 5 до 100 кілометрів під океанами і від 25 до 200 кілометрів — під континентами.



Мал. 16. Основні оболонки Землі

Більшу частину літосфери складають гірські породи.



Що таке мінерали? Що таке корисні копалини?



Робота в групах

Розгляньте колекцію мінералів, зібрану в п'ятому класі. Пригадайте назви кожного з них.

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/7XrEGOJ> чи **QR-кодом** та прочитайте, як класифікують гірські породи.



Підсумки параграфа

Прості речовини — це речовини, молекули яких складаються з атомів одного виду. Складні речовини — це речовини, молекули яких складаються з двох або більше різних атомів.

Атмосфера Землі переважно складається з азоту і кисню. Гідросфера складається з води і розчинених у ній солей. Літосфера — зовнішня тверда оболонка земної кулі, яка складається з магматичних, осадових та метаморфічних порід.



1. Використовуючи додаткові джерела інформації, наведіть власні приклади простих і складних речовин.
2. Використовуючи додаткові джерела інформації, наведіть власні приклади речовин, які за звичайних умов перебувають у рідкому, газуватому, кристалічному, аморфному станах.
3. Використовуючи додаткові джерела інформації, наведіть приклади речовин, які при зміні зовнішніх умов змінюють свій агрегатний стан: з твердого стану на рідкий; з рідкого — на газуватий; з твердого — на газуватий.



Перевірте себе

1. Укажіть просту речовину:
а) вода б) водень в) вуглекислий газ г) амоніак
2. Укажіть складну речовину:
а) кисень б) метан в) азот г) водень
3. Вміст якого газу в атмосфері є найвищим?
а) кисню б) озону в) вуглекислого газу г) азоту



Дослідження властивостей гірських порід та мінералів.

Пригадайте, які властивості гірських порід та мінералів ви досліджували в п'ятому класі. Дослідіть властивості кам'яної солі, крейди, графіту та піску (цей перелік можна доповнити мінералами з власної колекції).

За результатами заповніть таблицю. Зробіть висновки.

№ з/п	Гірська порода (мінерал)	Група порід	Колір	Стан	Структура	Розчинність у воді



Виготовте лепбук на тему: «Атмосфера», «Гідросфера» чи «Літосфера» (на вибір групи) та презентуйте його у класі.



§18. ЧИСТІ РЕЧОВИНИ І СУМІШІ. ОДНОРІДНІ ТА НЕОДНОРІДНІ СУМІШІ. ПОВІТРЯ Й МОРСЬКА ВОДА — ПРИРОДНІ СУМІШІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- чисті речовини і суміші;
- однорідні та неоднорідні суміші;
- найпоширеніші природні суміші.

Чисті речовини і суміші

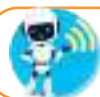


Необроблені
алмази



Цукор-рафінад

Чисті речовини містять частинки лише одного виду, наприклад: цукор-рафінад, алмаз. Вони можуть бути як прості, так і складні. Абсолютно чистих речовин у природі не буває — у кожній речовині міститься певна кількість домішок.



Що таке суміш?

У природі більшість речовин трапляється в сумішах. Суміш складається з двох або більше чистих речовин (компонентів), кожна з яких зберігає свої властивості. Наприклад: повітря, природний газ, газувана, річкова і морська вода, глина, граніт.



Граніт



Глина



Фарби

Є суміші природні та штучні (створені людиною), наприклад: скло, бетон, фарба.

Однорідні та неоднорідні суміші

Суміші є однорідними та неоднорідними.



Робота в групах. Дослідіть зразки сумішей (вода з цукром, вода з піском, цукор із сіллю, вода з олією, повітря). Роздивіться їх складники, якщо потрібно, використовуйте лупу або збільшене зображення камери мобільного телефона. Встановіть, однорідні суміші чи ні.

Однорідна суміш — це суміш, у якій частинки речовин дуже дрібні, їх не можна виявити навіть за допомогою по-

тужного мікроскопа. Такі суміші можуть перебувати:

- у газуватому стані (побутовий природний газ, не маючи власного запаху, містить у собі **одорант** — речовину з різким специфічним запахом);
- у твердому стані (сталь і чавун — сплави заліза, що містять вуглець та інші домішки, бронза — сплав міді переважно з оловом тощо);
- у рідкому стані (розчин спирту у воді, оцет, солоня вода тощо).



*Чавунна
сковорідка*



*Сталеві
труби*



*Бронзовий
старовинний ніж*



Що таке розчин? Пригадайте його склад. Як приготувати розчин?

Неоднорідні суміші — це суміші, у яких частинки речовин можна побачити неозброєним оком або за допомогою мікроскопа. Приклади таких сумішей у рідкому стані: молоко, суміш води і крейди, води й піску, кров.

Неоднорідні суміші можуть бути також і в твердому стані (граніт, мармур, інші мінерали, залізна руда тощо), а також і в газуватому (наприклад, дим є неоднорідною сумішшю, яка складається з повітря та дрібних твердих частинок, завислих у ньому).

Повітря та морська вода — природні суміші

Як ви вже знаєте, повітря — це однорідна газова суміш. Коли на землю опускається туман, то повітря насичується дрібними крапельками води і суміш перестає бути однорідною. В пустелях на Землі і на Марсі виникають пилові чи піщані бурі. Тоді повітря також стає неоднорідною сумішшю.



*Пилова буря
в Техасі,
США, 1935 рік*

Ще одним прикладом природної суміші є морська вода.



Які властивості морської води вам відомі (колір, запах, смак тощо)?



Морська вода містить розчинені солі. Отже, це приклад однорідної суміші. Морська вода може містити дрібні організми, може бути забрудненою різними домішками — тоді вона стає неоднорідною сумішшю.

Підсумки параграфа

Чисті речовини містять молекули лише одного виду.

Суміш складається з двох або більше чистих речовин (компонентів), кожна з яких зберігає свої властивості. Суміші бувають однорідними та неоднорідними.



1. Наведіть приклади розчинів, у яких розчинником буде не вода, а інша рідина (якщо потрібно, скористайтеся додатковими джерелами інформації).
2. Доведіть, що повітря та морська вода — суміші.
3. Наведіть приклади неоднорідної газової суміші.



Перевірте себе



Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



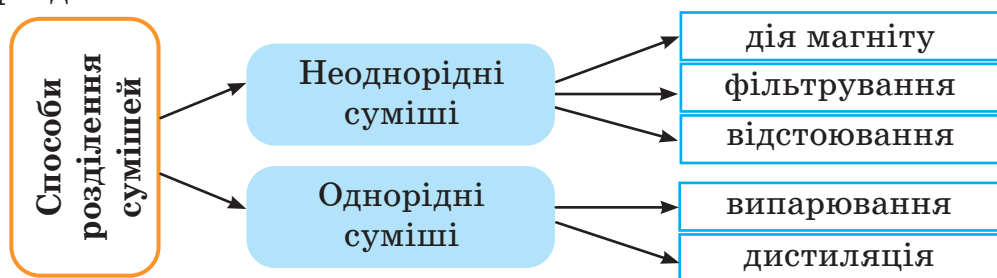
1. Відміряйте однакові об'єми води та налейте її у дві склянки. В першу склянку з водою додайте ложку солі, в другу — піску (глини). Перемішайте вміст обох склянок. Спостерігайте за змінами. Зробіть висновок.
2. Відміряйте однакові об'єми води та налейте її у дві склянки. В першу склянку з водою додайте ложку цукру-піску, в другу — кілька кубиків цукру-рафінаду. Перемішайте вміст обох склянок. Спостерігайте за змінами. Зробіть висновок.
3. Наповніть дві склянки водою однакового об'єму: першу — холодною, другу — гарячою. В обидві склянки додайте по одній ложці солі. Що спостерігаєте? Перемішайте вміст обох склянок. Спостерігайте за змінами. Зробіть висновок.
4. Пригадайте вивчене в 5-му класі, підсумуйте результати експерименту та зробіть загальний висновок, які фактори впливають на розчинність речовин.

§19. СПОСОБИ РОЗДІЛЕННЯ СУМІШЕЙ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- способи розділення однорідних сумішей — випарювання та дистиляцію;
- способи розділення неоднорідних сумішей — дію магніту, фільтрування та відстоювання.

У попередніх параграфах ми вже з'ясували, що речовини в природі перебувають переважно у вигляді сумішей. Якщо виникає потреба розділити суміш або виділити з неї якийсь певний компонент, для цього використовують різні способи розділення.



Способи розділення однорідних сумішей



Що відбувається зі шкірою людини на сонці після купання в солоній воді? Чому?

Для виділення твердої речовини з однорідної суміші з рідиною, наприклад, кухонної солі з розчину, використовують **випарювання**.



Робота в парі

Розгляньте основні етапи процесу випарювання. Де використовують такий процес?



Мал. 17. Етапи процесу випарювання

Для випарювання розчин наливають у відкриту посудину, закріплену над пальником, і повільно нагрівають. Розчинник, наприклад, вода, випаровується, а в посудині залишається тверда речовина (кристали солі).

Дистиляція — спосіб розділення однорідних сумішей, які

утворюються з рідин, наприклад, суміші води і спирту. В основі цього способу лежить відмінність температур кипіння рідин, які є компонентами суміші.

Дистиляцію використовують для очищення природної води від домішок. Таку очищену (*дистильовану*) воду використовують у хімічній, фармацевтичній та інших галузях промисловості. На уроках хімії ви детальніше дізнаєтесь, як здійснюють процес дистиляції.

Способи розділення неоднорідних сумішей

Якщо в неоднорідній суміші є частинки металу, то їх легко можна відокремити дією магніту.



Робота в групах

Експеримент. Змішайте на аркуші паперу пісок та залізні ошурки. Спробуйте відокремити залізні ошурки від піску за допомогою магніту: для цього повільно порухайте магнітом під аркушем. Що відбувається? Зробіть висновок.



Змішайте в склянці пісок з водою. Розгляньте отриману суміш. Опишіть її властивості. Залишіть суміш у спокої на деякий час. Знову розгляньте її. Що ви помітили?



Мал. 18. Етапи процесу відстоювання

Спосіб розділення, який ми використали під час експерименту, називають **відстоюванням** (мал. 18). Так можна розділити неоднорідну суміш твердої речовини і рідини або двох рідин, нерозчинних одна в одній. Суть його дуже проста:

речовина, що має більшу густину, збирається в нижній частині суміші, речовина з меншою густиною — у верхній.



Як розмістяться шари суміші води з олією під час відстоювання?



Використаємо суміш піску і води після відстоювання з попереднього досліду. Спробуйте злити воду із суміші в окрему посудину. Уважно розгляньте злитий шар. Чи вдалося повністю відокремити воду від піску?

Неоднорідну суміш твердої речовини і рідини (або газу) можна розділити **фільтруванням**.

Для цього потрібно використати пористий матеріал — фільтр (спеціальний папір, вату, тканину тощо). Після просочування суміші води та вугілля через фільтр частинки вугілля залишаться на ньому, а вода проникне через його пори (мал. 19).



Мал. 19. Розділення суміші води та вугілля фільтруванням

Цікаві факти

Працюючи в приміщеннях із забрудненим повітрям, для захисту дихальних шляхів працівники використовують респіратори. Це апарати, які за допомогою спеціальних фільтрів очищують повітря від частинок пилу, диму тощо.



Підсумки параграфу

Є різні способи розділення сумішей на окремі речовини (компоненти). Для розділення однорідних сумішей використовують випарювання та дистиляцію, а для неоднорідних — дію магніту, фільтрування та відстоювання.



1. Якими способами можна розділити суміш води та крейди, води та цукру?
2. Що таке фільтр? З чого його можна виготовити?
3. Які способи можна використати для очищення каламутної води?



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



Запропонуйте послідовність розділення:

- а) суміші крейди та кухонної солі;
- б) суміші піску, залізних ошукрок та цукру.

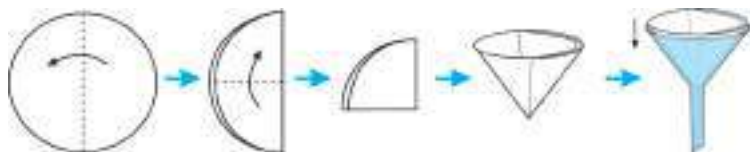


Приготування та розділення сумішей

Обладнання та матеріали: зразок забрудненої кухонної солі, хімічні склянки, випарна порцелянова чашка, скляна паличка з гумовим наконечником, ложечка, фільтрувальний папір, лійка, штатив, пальник, вода.

Порядок виконання роботи

1. Повторіть правила безпеки під час виконання роботи.
2. Розгляньте зразок забрудненої кухонної солі. Запишіть спостереження.
3. У склянку з водою додайте кілька ложечок забрудненої солі та перемішайте вміст склянки скляною паличкою. Яку суміш ви отримали? Поясніть свою відповідь.
4. Складіть фільтр із фільтрувального паперу так, як показано на мал. 20, вкладіть його в лійку та змочіть водою.



Мал. 20. Складання фільтра

5. Фільтрування. Лійку закріпіть у кільці штатива, а її кінець опустіть у чисту склянку. Перемішайте скляною паличкою суміш у склянці. Каламутний розчин невеликими порціями вилийте на фільтр. Які компоненти залишилися на фільтрі, а які проникли через пори фільтру в склянку?

6. Випарювання. Демонстраційний експеримент (цю частину експерименту виконує вчитель / вчителька!) Налийте отриманий розчин зі склянки у випарну порцелянову чашку не більше ніж на $\frac{1}{3}$ її об'єму. Поставте випарну чашку на кільце лабораторного штатива та обережно нагрівайте її вміст над водяною банею до початку утворення кристалів, періодично помішуючи. Припиніть нагрівання, коли води залишиться мало. Продовжуйте помішування, поки вода повністю не випарується.



Мал. 21. Випарювання розчину

7. Порівняйте зовнішній вигляд одержаної солі з початковим зразком. Зробіть висновки.

§20. ЗВОРОТНІ ТА НЕЗВОРОТНІ ЗМІНИ РЕЧОВИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- фізичні й хімічні явища;
- зворотні та незворотні зміни речовин.



Які зміни відбуваються з об'єктами живої та неживої природи зі зміною пір року? Зворотніми чи незворотніми вони є?

Фізичні явища



1. Покладіть у склянку кілька кубиків льоду. Що відбуватиметься з льодом? Як можна прискорити цей процес?
2. Проаналізуйте, чи можна знову отримати кубики льоду. Як це зробити?

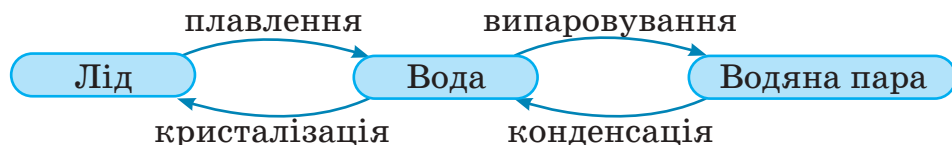
Нам уже відомо, що більшість речовин під час нагрівання розширюються. Але якщо речовину охолодити, то вона повертається у свій початковий стан.



Робота в парі

Пригадайте, у яких трьох станах може перебувати вода.

Розгляньте схему. За яких умов можуть відбутися зміни агрегатних станів води?



Плавлення кристалічних тіл — це процес зміни агрегатного стану речовини з твердого на рідкий. Він відбувається, якщо речовині надати певну кількість тепла (енергії від нагрівника до речовини). Якщо ж таку саму кількість тепла в рідини забрати, то вона змінить свій агрегатний стан на початковий, твердий.

Зміна рідкого стану речовини на газуватий може відбуватися за умови надання речовині тепла. І знову ж таки, якщо від газу забрати таку ж саму кількість тепла, то відбудеться **конденсація**, тобто зміна газуватого стану речовини на рідкий. Наприклад, унаслідок конденсації водяної пари, що міститься в повітрі, на поверхні Землі утворюється роса.

Для утворення суміші двох чи більше речовин потрібно їх або змішати, або розчинити, або сплавити. Але можливі і зворотні зміни. Ви вже знаєте, що суміш можна розділити різними способами на окремі компоненти.



Робота в групах

Групи по черзі одна одній наводять приклад суміші та пропонують назвати способи її розділення на окремі компоненти.

У всіх наведених прикладах речовини не перетворюються на інші речовини, змінюються тільки їхні температура, стан, форма тощо. Самі частинки речовини під час цих процесів не змінюються. Такі явища називають **фізичними**.

Хімічні явища



Пригадайте, як готувати розчин. Приготуйте розчин лимонної кислоти. У склянку з одержаним розчином додайте одну ложечку питної соди. Що спостерігаєте? Чи буде даний процес зворотним?

У природі часто відбуваються явища та процеси, під час яких одні речовини перетворюються на інші. У цих процесах молекули речовини як носії властивостей речовини також змінюють свій склад. Такі явища та процеси, під час яких одні речовини перетворюються на інші, називають **хімічними**.

Хімічні явища та процеси постійно відбуваються на Землі та в космосі. У повітрі, воді, організмах рослин, тварин і людини також постійно відбуваються перетворення одних речовин на інші.



Наведіть приклади таких перетворень.



Робота в парі

Розгляньте ілюстрації. Які явища на них зображено? Зворотними чи незворотними є ці зміни?



Танення
льоду



Гниття
яблука



Смаження
м'яса



Світіння
лампочки



Блискавка



Горіння
дерева

Підсумки параграфа

Фізичні явища — явища, під час яких не відбувається перетворення одних речовин на інші. Речовина може змінювати тільки свій стан, температуру, об'єм, форму тощо.

Хімічні явища — явища, внаслідок яких відбувається перетворення одних речовин на інші.



1. Які зміни речовин є зворотними? Наведіть приклади зворотних змін у природі.
2. Які зміни речовин є незворотними? Наведіть приклади незворотних змін у природі.
3. Наведіть приклади фізичних і хімічних перетворень, які відбуваються в організмі людини.



Перевірте себе

1. Укажіть фізичні явища:

а) танення льоду	б) скисання молока
в) горіння дерева	г) світіння лампочки
2. Укажіть хімічні явища:

а) пожовтіння листя	б) гниття винограду
в) смаження риби	г) конденсація водяної пари
3. Які зміни є зворотними?

а) випаровування води	б) розтріскування скла
в) плавлення пластмаси	г) розчинення цукру у воді



Поспостерігайте:

- 1) за природою під час прогулянки;
- 2) за процесами, які відбуваються на кухні під час приготування їжі.

Запишіть приклади фізичних і хімічних явищ, які ви побачили. Зробіть фото. Презентуйте результати спостереження у класі.



§21. ЗЕМЛЯ І МІСЯЦЬ. ДОБОВИЙ ТА ОРБІТАЛЬНИЙ РУХИ ЗЕМЛІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- будову та розміри Землі і Місяця;
- добовий та орбітальний рухи Землі;
- причини зміни дня і ночі та пір року.

Земля і Місяць



Яку форму має Земля?

Наша планета виникла більше як 4 мільярди років тому.



Робота в групах

Сформулюйте відомі вам гіпотези виникнення Землі та пригадайте основні етапи формування Землі, які ви вивчали в 5 класі.



Робота в парі

Розгляньте інформацію про Землю. Обговоріть з однокласником / однокласницею, яка інформація була вам відомою, а які факти є новими для вас.

Третя планета від Сонця		Екваторіальний радіус 6378,2 км
Відстань до Сонця в середньому 150 млн км		Основними компонентами атмосфери є азот та кисень
Середня орбітальна швидкість 30 км/с		Земна вісь нахилена до площини орбіти під кутом 66°, що обумовлює зміну пір року.
Повний оберт навколо Сонця Земля робить за 365 діб і 6 год.		У Землі є природний супутник – Місяць
Один оберт навколо власної осі триває 24 год.		

Усередині наша планета ще й досі розжарена. Її ядро містить залізо-нікелевий сплав, рідка частина якого обертається навколо земної осі. Через високу температуру метали в ядрі перебувають у вигляді заряджених частинок, тому, рухаючись по колу, створюють магнітне поле. Воно захищає життя від смертельних потоків космічних частинок.

Цікаві факти

Полюси магнітного поля Землі не збігаються з географічними полюсами, до того ж Південний магнітний полюс розташований поблизу Північного географічного полюса, а Північний — поблизу Південного.



У якій послідовності формувались оболонки Землі?

Земля має великий природний супутник — Місяць.

Природний супутник Землі		Екваторіальний радіус 1737 км (0,27 земних)
Відстань до Землі 384,4 тис. км		Температура поверхні коливається від -190°C до +120°C
Середня орбітальна швидкість 1,02 км/с		Через дуже розріджену атмосферу небо завжди чорне
Одне коло орбітою про- ходить за 27,3 земної доби		Уся поверхня вкрита кате- рами, які через відсутність води і атмосфери збереглися у первозданному вигляді
Навколо своєї осі Місяць обертається з такою ж швидкістю, що і орбітою, тому ми бачимо його завжди з одного боку		

Більшість науковців схильні до так званої катастрофічної гіпотези виникнення Місяця. Вважають, що на початковому етапі формування Сонячної системи в Землю врізалася планета Тейя, у кілька разів менша розмірами за Землю. Внаслідок зіткнення від Землі відірвався розплавлений згусток, який вийшов на колову земну орбіту і, охоловши, перетворився на Місяць. А ядро Тейї опустилось до центра Землі і підсилило ядро нашої планети.



Робота в парі

Уважно розгляньте фото Землі та Місяця. Які факти вони підтверджують? Яку додаткову інформацію можна з них отримати?



Фотографія Землі, зроблена командою космічного апарату «Аполлон-17» (1972 р.)



Фотографія Місяця

Добовий та орбітальний рухи Землі

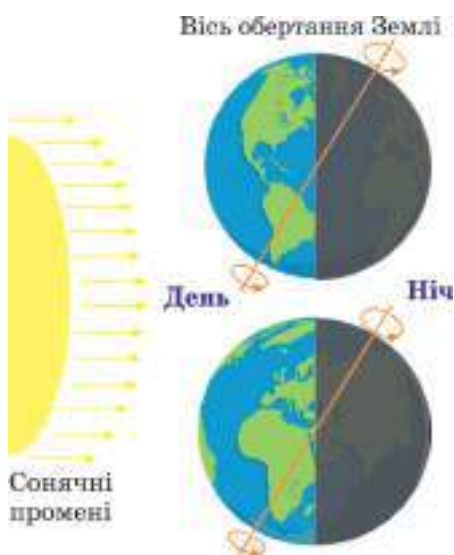


Розгляньте малюнок. Що вам відомо про рух Землі навколо своєї осі та навколо Сонця? Поясніть значення відрізків часу: 24 години; 365 діб. Як у повсякденному житті ми їх називаємо?



Мал. 22. Обертання Землі навколо своєї осі

Зміна дня і ночі



Мал. 23. Зміна дня і ночі

Унаслідок обертання навколо власної осі освітленою завжди буде або одна, або друга половина Землі. На освітленій половині триває день, на протилежній, неосвітленій — ніч. Обертання відбувається проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку Північного полюса.

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/EXcl85M> чи [QR-кодом](#) та прочитайте докладніше про видимий рух Сонця.

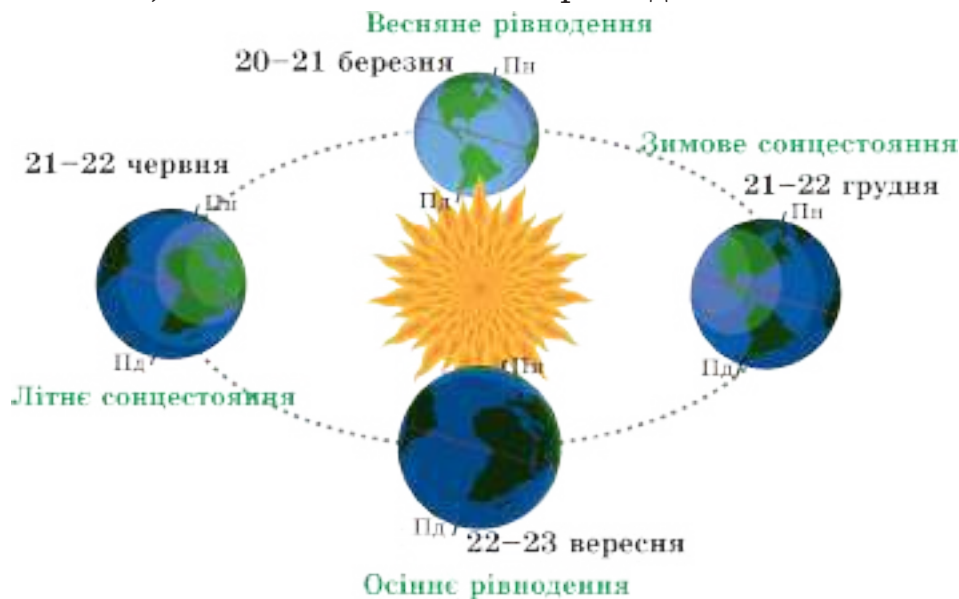


Зміна пір року



Робота в парі

Розгляньте малюнок 24. Прослідкуйте зміну пір року в Північній та Південній півкулях. Заповніть таблицю за зразком. Випишіть і запам'ятайте дати зимового та літнього сонцестояння, весняного та осіннього рівнодення.



Мал. 24. Орбітальний рух Землі. Зміна пір року

Зміна пір року	Північна півкуля	Південна півкуля
	зима	літо

У Південній півкулі пори року є протилежними до пір року Північної півкулі. Якби земна вісь не була нахилена до площини орбіти Землі, то пір року не було б.

Зверніть увагу, що земна вісь не змінює свого нахилу відносно зірок протягом багатьох років, але внаслідок орбітального руху Землі нахил осі відносно Сонця все ж змінюється.

Підсумки параграфа

Земля — третя від Сонця планета Сонячної системи. Вона рухається по своїй майже коловій орбіті навколо Сонця зі

швидкістю 30 км/с на віддалі 150 млн км від нього з періодом 365 діб 6 год. Повний оберт навколо власної осі відносно Сонця Земля робить протягом 24 год.

Місяць — природний супутник Землі. Він обертається по майже коловій орбіті навколо Землі; повний оберт Місяць робить за 27,3 доби.



1. Поясніть причину зміни дня і ночі на нашій планеті.
2. Чому найспекотніші дні року настають здебільшого не в червні, коли Сонце максимально освітлює Північну півкулю, а трохи пізніше — у липні-серпні?
3. Охарактеризуйте природний супутник Землі. У чому особливість його руху?



Перевірте себе

1. Повний оберт навколо своєї осі Земля здійснює за
а) 24 год б) 18 год в) 12 год г) 140 год
2. Скільки природних супутників має Земля?
а) 1 б) 2 в) 5 г) безліч
3. Укажіть відповідність між явищами та датами.
а) Весняне рівнодення 1) 21-22 червня
б) Літнє сонцестояння 2) 22-23 вересня
в) Осіннє рівнодення 3) 21-22 грудня
г) Зимове сонцестояння 4) 20-21 березня
5) 21-22 січня



Використовуючи інтернет-джерела, розгляньте світлини Землі та Місяця. Які асоціації у вас виникають? Складіть сенкан про Землю або Місяць (на ваш вибір).



Використовуючи інтернет-джерела, дослідіть теоретично, як утворюються кратери. На основі одержаної інформації змодельуйте процес утворення кратерів на поверхні Місяця, використовуючи пісок (глину, землю тощо) та камінці різних розмірів. Зробіть фото або відео та презентуйте проєкт у класі.



§22. ФАЗИ МІСЯЦЯ. СОНЯЧНІ ТА МІСЯЧНІ ЗАТЕМНЕННЯ. ПОНЯТТЯ ПРО ПРИПЛИВИ ТА ВІДПЛИВИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- фази Місяця та причини їхнього виникнення;
- сонячні та місячні затемнення;
- причини виникнення припливів та відпливів.

Фази Місяця



Мабуть, усі ви спостерігали за Місяцем у нічному небі. Спробуйте намалювати фази Місяця, які ви бачили. Чи відомо вам, як вони називаються?

Коли Місяць перебуває по той самий бік від Землі, що й Сонце (усі три космічні об'єкти — майже на одній прямій), то освітленим є протилежний від нас бік Місяця, а той, що повернутий до нас, — повністю темний. Цю фазу називають новим Місяцем, або молодиком.



Мал. 25. Фази Місяця

Далі Місяць сходить з прямої, яка з'єднує Сонце і Землю, а ми бачимо його у вигляді освітленого серпа, який дедалі більше розширюється від ночі до ночі.

Другу фазу Місяця називають першою чвертю, коли освітлена рівно його половина.

Після цього Місяць поступово переміщується на протилежний від Сонця бік, і площа його освітленої частини збільшується. Коли він опиняється з іншого боку Землі відносно Сонця, настає повний Місяць (повня), тобто третя фаза.

А далі площа освітленої частини Місяця зменшується. У четвертій фазі в небі знову спостерігаємо його половину. Цю фазу називають третьою чвертю. З часом Місяць поступово набуває форми серпа (його називають старим Місяцем), який дедалі тоншає, аж поки не зникне зовсім, тобто настає знову перша фаза. Цей процес є періодичним і триває 29,5 доби.

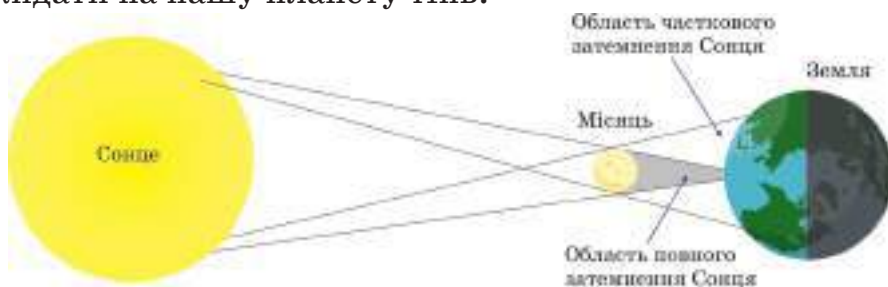
Цікаві факти

Через те що на Місяці немає атмосфери, день і ніч змінюються миттєво, тобто немає сутінків.

На Місяці дуже великі коливання температури. У районі місячного екватора температура коливається від -173°C вночі до $+120^{\circ}\text{C}$ вдень.

Сонячні та місячні затемнення

Коли Місяць опиняється між Сонцем і Землею, то він має відкидати на нашу планету тінь.



Мал. 26. Схема виникнення сонячного затемнення

Якщо тінь від Місяця падає на Землю, то спостерігається **повне сонячне затемнення**.

У цей час Місяць повністю закриває диск Сонця, і ми, перебуваючи в його тіні, можемо бачити сонячну корону — розпечені частинки сонячної атмосфери. На небі в цей час видно зорі і планети, знижується температура повітря, з'являється навіть роса.



Сонячна корона

Повне сонячне затемнення спостерігається не на всій земній поверхні, а тільки у відносно невеликій зоні, яка переміщується із заходу на схід. На трохи більшій території Земля попадає в область півтіні, тобто **часткового сонячного затемнення**, з якої диск Сонця видно у вигляді серпа.



Мал. 27. Схема виникнення затемнення Місяця

Під час повні Місяць розташований з протилежного боку від Сонця і на нього може падати тінь від Землі. Якщо Місяць потрапляє в тінь Землі повністю, пряме сонячне проміння упродовж певного часу взагалі не досягає його поверхні. Земна атмосфера частково розсіює сонячне світло, і тоді поверхня Місяця виглядає темно-червоною, а Місяць повністю не зникає з поля зору.

Поняття про припливи та відпливи

Мабуть, ви знаєте, що на морському березі бувають припливи та відпливи, коли вода прибуває і піднімається в середньому на пів метра (місцями — і на 15–18 м), а потім опускається.

У гирлах деяких річок вода також піднімається, і навіть течія річки під час припливу змінює свій напрям на протилежний. Чому це відбувається?

«Винуватцем» цих явищ природи є, здебільшого, Місяць. Усі тіла у Всесвіті притягуються одне до одного, при цьому деформуючись. Під дією Місяця Земля дещо видовжується в його напрямку.



Мал. 28. Схема виникнення припливів та відпливів

На сушу цей процес впливає мало, а от вода, яка має властивість текучості, піднімається в напрямку Місяця та з про-

тилежного боку Землі. Внаслідок обертання Землі навколо власної осі приблизно через 6 годин у цих самих місцях відбувається відплив. Отже, припливи і відпливи на будь-якому узбережжі трапляються двічі на добу.

Такі ж явища викликає і Сонце, але в кілька разів слабші. Найбільші припливи виникають тоді, коли всі три небесні тіла опиняються на одній прямій.

Звичайно ж, припливні явища відбуваються також і на Місяці під впливом Сонця, але вони практично непомітні, бо поверхня супутника — тверда.

Підсумки параграфа

Унаслідок орбітального руху Місяця навколо Землі виникають такі фази: новий Місяць (молодик), перша чверть, повний Місяць, третя чверть.

Повне сонячне затемнення спостерігається, якщо ділянка Землі перебуває в тіні Місяця, а часткове — якщо в напівтіні. Місячне затемнення відбувається, якщо Місяць і Сонце перебувають з різних боків Землі і Місяць потрапляє в тінь Землі.

Припливи і відпливи трапляються двічі на добу внаслідок обертання Землі навколо власної осі, а також притягання водних мас Місяцем та Сонцем.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за адресою <https://cutt.ly/KXrRutV> та прочитайте про аерокосмічні дослідження.



1. Під час якої фази Місяця можливе повне сонячне затемнення?
2. Під час якої фази Місяця можливе місячне затемнення?
3. Чому на Місяці немає припливних явищ під впливом Землі?



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.





Робота в парі

Уважно розгляньте репродукції картин українського художника Архипа Куїнджі «Місячна ніч на Дніпрі» (1880 р.) та «Нічне» (1905 – 1908 рр.). Які фази Місяця зобразив художник? Які емоції у вас викликають ці картини?



«Місячна ніч на Дніпрі»



«Нічне»



1. Місяць легший за Землю, тому сила тяжіння на супутнику в 6 разів менша. Тяжіння на поверхні Місяця складає всього 17 % від земного. Уявіть, якщо маса людини 100 кг, то, стоячи на поверхні цього супутника, вона відчуватиме, що важить 17 кг (маса людини при цьому залишається незмінною). А яка ваша маса? Обчисліть, скільки ви важили б на Місяці.

2. Скористайтеся мобільним застосунком Google Maps (режим «Супутник»). Введіть у ньому назву населеного пункту, у якому ви мешкаєте. Які населені пункти знаходяться поруч? Відшукайте на карті свою домівку, школу, у якій ви навчаєтеся, інші місця, які любите відвідувати. Який вигляд має знайома місцевість на знімках із супутника? Обговоріть з однокласниками/ однокласницями, яку інформацію можна одержати з таких знімків?



§23. ФОТОСИНТЕЗ. МІНЕРАЛЬНЕ ТА ПОВІТРЯНЕ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- фотосинтез;
- виявлення крохмалю в зелених частинах рослини під час фотосинтезу;
- мінеральне та повітряне живлення.

Фотосинтез



Перейдіть на сайт за **QR-кодом** або за адресою <https://cutt.ly/EXrErOm> і прочитайте інформацію про історію відкриття процесу фотосинтезу. Проаналізуйте помилки, які допустили науковці.



Усі організми на нашій планеті живляться для того, щоб рости, розвиватися, відтворювати собі подібних. Для здійснення будь-якого життєво необхідного процесу потрібна енергія, яку рослинні організми отримують у результаті фотосинтезу.



Фотосинтез — процес перетворення неорганічних речовин на органічні в результаті використання сонячної енергії з утворенням кисню.

Цей процес відбувається в хлоропластах, які забарвлюють рослину в зелений колір. У результаті фотосинтезу в листках утворюються **поживні речовини** — **вуглеводи**, якими і живиться вся рослина. Побічним продуктом даної реакції є кисень (мал. 29).



Робота в групах

Розгляньте схему процесу фотосинтезу і поясніть, що буде відбуватися у випадку, якщо рослина: 1) буде в повній темряві; 2) одна рослина буде в тіні дерев, а інша — освітлена сонцем; 3) у повітрі не буде вуглекислого газу. Обґрунтуйте відповіді.



Мал. 29. Схема процесу фотосинтезу

Виявлення крохмалю в зелених частинах рослини під час фотосинтезу



1. Проведемо дослід, який підтверджує утворення крохмалю (вуглеводу) під дією сонячних променів у процесі фотосинтезу. Для експерименту візьміть будь-яку кімнатну рослину, наприклад, фіалку або пеларгонію. Один із листків цієї рослини закриємо темним папером, попередньо вирізавши в ньому фігуру, через яку на зелений листок потрапляли б сонячні промені. Залишимо на кілька днів цю рослину на яскраво освітленому підвіконні. Що відбудеться?

Листок

Закрита папером частина

Крохмаль не утворюється

Відкрита частина

Крохмаль утворюється

2. Перевіримо наявність крохмалю. Для цього нам потрібні: дві колби, чашка Петрі, електрична плитка, вода, спирт, йод, пінцет, ножиці.



Пригадайте правила безпечної поведінки під час проведення експерименту.

Хід досліду:

а) зрізаємо листок і поміщаємо в окріп на 2–3 хв;

б) виймаємо акуратно листок з окропу пінцетом і занурюємо в гарячий спирт на 5–6 хв. Важливо! Попередньо окріп і гарячий спирт підготував лаборант / лаборантка.

в) поміщаємо листок у чашку Петрі й обробляємо його розчином йоду. Через 1–2 хв. на листку добре видно фігуру темно-синього кольору, яка була вирізана в папері.

Цим дослідом ми доводимо, що в процесі фотосинтезу вуглеводи утворюються тільки під впливом сонячних променів!

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/jXrE65A> або **QR-кодом** та перегляньте детальний опис досліду.



Мінеральне та повітряне живлення

У рослини є два органи, які виконують роль водотягів —

підземного, або нижнього, і надземного, або верхнього.

Листок є *верхнім водотягом*, а корінь — *нижнім*.



Мал. 30. Процес мінерального живлення

Корені всмоктують із ґрунту воду й мінеральні речовини та проводять їх крізь систему тонких трубочок по стовбурі та гілках до листків, забезпечуючи *мінеральне живлення* (мал. 30).



Мінеральне живлення — процес поглинання корінням води і розчинених у ній мінеральних речовин з ґрунту.

На кожному листкові є безліч мікроскопічних пор — продихів, які пропускають вуглекислий газ і випаровують воду. У більшості рослин продихи розташовані на нижньому боці листової пластинки. Саме через них здійснюється процес газообміну і випаровування краплинної води.



Повітряне живлення — процес засвоєння зеленими частинами рослин вуглекислого газу з атмосфери.

Підсумки параграфа

Під дією сонячних променів у хлоропластах відбувається процес утворення вуглеводів, якими живиться рослина. Побічний продукт реакції — кисень, що виділяється в атмосферу. Цей процес називають фотосинтезом. Він включає в себе мінеральне та повітряне живлення. Корені здійснюють мінеральне живлення, а листки — повітряне.



1. Що таке фотосинтез? Де він відбувається?
2. Які умови потрібні для процесу фотосинтезу?
3. Що таке верхній і нижній водотяги в рослин? Для чого вони потрібні?
4. Що подібного та відмінного між мінеральним та повітряним живленням? Чи може рослина фотосинтезувати без повітряного живлення? Відповідь обґрунтуйте.



Перевірте себе

1. В якому органі рослини відбувається фотосинтез?
а) у квітці б) у плоді в) у листку г) у корені
2. Який орган рослини здійснює мінеральне живлення і є нижнім водотягом?
а) листок б) стебло в) квітка г) корінь
3. Який орган рослини здійснює повітряне живлення і є верхнім водотягом?
а) квітка б) корінь в) листок г) насінина



1. Заповніть кросворд, перейшовши на сайт за **QR-кодом** або за адресою <https://cutt.ly/MXrEILB>.



2. Розгляньте картину українського художника Івана Бондаря і поясніть, чому люди завжди себе оточують рослинністю, спеціально насаджуючи рослини навколо своїх помешкань.





§24. РОСЛИНИ, ЯКІ ПОЄДНУЮТЬ ФОТОСИНТЕЗ З ІНШИМИ СПОСОБАМИ ЖИВЛЕННЯ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- способи живлення організмів;
- рослини-хижаки;
- рослини-паразити та напівпаразити.

Способи живлення організмів

У природі існує велика різноманітність видів організмів, тому їх способи живлення суттєво відрізняються. Познайомся з тим, як різні організми живляться, й вивчімо нові терміни.



Живлення — це процес надходження, перетворення та засвоєння поживних речовин, унаслідок чого організми отримують речовини, які забезпечують їхні процеси життєдіяльності.

Організми за способом живлення

автотрофи



гетеротрофи



міксотрофи



Що таке фотосинтез? Хто з організмів здатен фотосинтезувати?



Автотрофи — це організми, зокрема рослини, які самостійно утворюють необхідні для свого життя органічні речовини з неорганічних у процесі фотосинтезу.

Наступною групою організмів за способом живлення є гетеротрофи.



Гетеротрофи — це організми, які споживають готові поживні речовини, вживаючи рослинну й тваринну їжу.

Своєрідною і дуже цікавою групою організмів є міксотрофи, які поєднали два попередніх способи живлення.



Міксотрофи — це організми, які, залежно від умов навколишнього середовища, можуть житись і автотрофно, і гетеротрофно.



Робота в групах

Розгляньте схему різних способів живлення організмів і, використовуючи додаткові джерела інформації, наведіть приклади: 1) автотрофів; 2) гетеротрофів; 3) міксотрофів. Відповідь обґрунтуйте й проведіть обговорення в класі.

Рослини-хижаки

Рослини можуть зростати не тільки на добре збагачених ґрунтах. Вони населяють пустелі, кам'янисті схили, заболочені та водні території, бідні на поживні речовини. Для того щоб вижити в досить складних умовах, вони виробили різноманітні пристосування — хитромудрі пастки, липучки тощо (мал. 31).



Сарраценія — рослина-хижак



Комахоїдна рослина — росичка



Процес полювання венериної мухоловки

Мал. 31. Рослини-хижаки

До цієї групи належить близько 500 видів. Такі рослини стали полювати на дрібних тварин, щоб поповнити свій

раціон, і поєднали автотрофний з гетеротрофним типом живлення, тобто стали міксотрофами.



Робота в парі

Перейдіть на сайт за **QR-кодом** або за адресою <https://cutt.ly/AXrEf6B>

і прочитайте уривок з книжки Наталії Кокар «Таємничий світ рослин» про рослини-хижаки. На ваш вибір розкажіть про вподобану рослину. Чим вона вас вразила? Видозміни яких органів утворили ловильні апарати?



Рослини-паразити та напівпаразити

Окрім рослин-хижаків, є й такі, які почали вести паразитичний та напівпаразитичний способи життя. Познайоммося з деякими з них. До паразитів належать: повитиця, вовчок, петрів хрест, рафлезія. До напівпаразитів — омела біла (мал. 32). Ці рослини, прикріплюючись до організму рослини-господаря, споживають від нього готові поживні речовини.



Повитиця європейська



Вовчок високий



Омела біла

Мал. 32. Рослини-паразити і напівпаразити



Рослини-паразити отримують поживні речовини безпосередньо з тканин інших рослин і не можуть самостійно фотосинтезувати.

Напівпаразити — рослини, які частково фотосинтезують і можуть отримувати від господаря не тільки воду та мінеральні речовини, а й готові поживні речовини.

Підсумки параграфа

Виділяють три групи організмів за способами живлення: автотрофи, гетеротрофи та міксотрофи. Рослини, які зростають у несприятливих умовах, виробили ряд пристосувань і почали вести паразитичний, напівпаразитичний або хижацький спосіб життя та поєднали процес фотосинтезу з іншим способом живлення.



1. Поясніть, що таке живлення.
2. На які групи поділяють організми за способом живлення? Наведіть приклади.
3. Які фактори вплинули на виникнення в природі рослин-паразитів та рослин-хижаків?
4. Наведіть приклади рослин, які поєднали фотосинтез з іншими способами живлення. Як вони живляться?



Перевірте себе

1. До міксотрофів належать:
а) повитиця європейська б) венерина мухоловка
в) вовчок високий г) волошка лучна
2. До автотрофів належать такі організми:
а) лисиця звичайна б) соняшник однорічний
в) вивірка лісова г) олень північний
3. Рослини-хижаки — це організми, які...
а) частково фотосинтезують і можуть отримувати від господаря не тільки воду та мінеральні речовини, а й готові поживні речовини
б) отримують поживні речовини безпосередньо з тканин інших рослин і не можуть самостійно фотосинтезувати
в) живляться в результаті фотосинтезу
г) споживають готові поживні речовини



Використовуючи додаткові джерела інформації, створіть буклет (на вибір): «Рослини-хижаки» або «Рослини-паразити (напівпаразити)». Презентуйте його в класі. Проведіть рефлексію.



§25. СПОСОБИ ЖИВЛЕННЯ І СИСТЕМИ ТРАВЛЕННЯ ТВАРИН. ПЕРЕТВОРЕННЯ РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

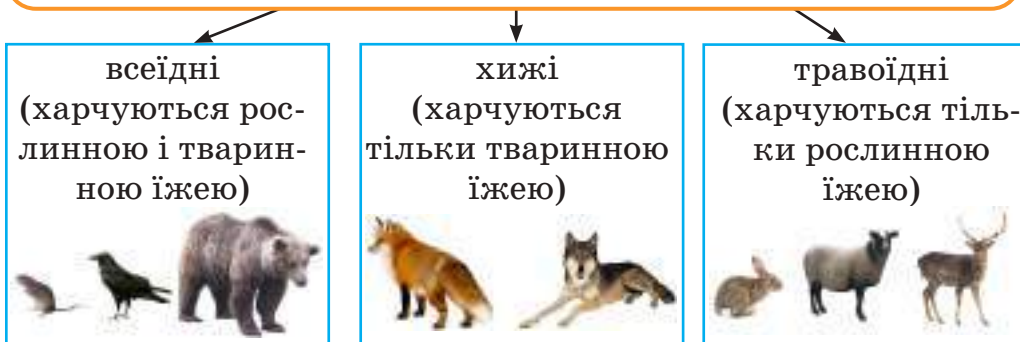
- різноманітність їжі та системи травлення тварин;
- перетворення речовин в організмі людини (від травної системи до клітини).

Різнманітність їжі та системи травлення тварин



Пригадайте, хто такі гетеротрофи. Як вони живляться? Які організми до них належать? Чи можуть вони фотосинтезувати? Відповідь обговоріть у класі.

Їжа, яку споживають тварини, є дуже різноманітною, тому тварин за харчуванням поділяють на такі групи:



Цікаві факти

У природі існують такі види тварин, які впродовж усього життя харчуються тільки одним різновидом їжі. Саме тому вони не можуть виживати там, де немає їхнього джерела живлення. Наприклад, коала — сумчастий ведмідь — харчується тільки листками евкаліпту, а личинки тутового шовкопряда — тільки листками шовковиці. Саме такі види дуже часто є під загрозою зникнення.



Коала



Личинки тутового шовкопряда



Робота в групах

Назвіть представників тварин, які належать до відповідних груп за різновидом їжі, яку вони споживають: 1) травоядні; 2) хижі; 3) всеїдні. Відповідь обґрунтуйте.

Типи травлення у тварин

• Позаорганізмове	→ відбувається поза організмом, як у павука
• Внутрішньоклітинне	→ відбувається в одноклітинних твариноподібних організмів (амеба, інфузорія туфелька та ін.), а також у деяких багатоклітинних організмів
• Внутрішньопорожнинне	→ відбувається у травній системі тварин (кишківнику) та людини (роті, кишці)

Перетворення речовин в організмі людини (від травної системи до клітини)



Пригадайте будову травної системи людини. З яких органів вона складається?

Перетворення речовин в організмі людини в процесі травлення відбувається поетапно за допомогою хімічних речовин — ферментів, які утворюються залозами травної системи, а саме: слинними, шлунковими, підшлунковою та ін.



Ферменти — біологічні речовини, що утворюються травними залозами й розщеплюють їжу в травному тракті на простіші речовини, які засвоюються організмом.

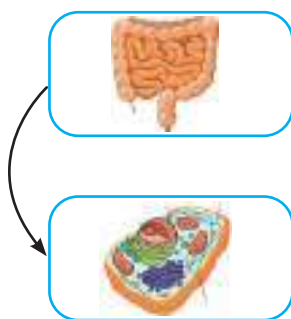
Етапи перетворення речовин під час травлення



Початкове травлення їжі відбувається в ротовій порожнині за допомогою ферментів слини



Другий етап відбувається в шлунку за допомогою ферментів шлункового соку



У тонкій кишці відбувається остаточне травлення їжі, коли складні речовини розщеплюються на прості і легко всмоктуються в кров

Кровоносна система розносить поживні речовини до всіх органів, тканин та клітин. Таким чином живиться весь організм і кожна клітина

Підсумки параграфа

Тварини — гетеротрофні організми. Залежно від різновиду їжі, яку вони споживають, їх поділяють на всеїдних, травоядних та хижих. Травний процес може бути позаорганізмовим, внутрішньоклітинним та внутрішньопорожнинним. Травлення не може відбутися без ферментів. Процес перетворення речовин в організмі людини відбувається поетапно: від травної системи до клітини.



1. Які існують типи травлення у тварин?
2. Де відбувається позаорганізмове, внутрішньоклітинне і внутрішньопорожнинне травлення?
3. Що таке ферменти? Для чого вони потрібні?
4. Перерахуйте етапи перетворення речовин в організмі людини.



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



1. Використовуючи додаткові джерела інформації, створіть буклет (на вибір) «Чим харчуються дикі тварини?» або «Чим харчуються домашні тварини?». Презентуйте його в класі.
2. Складіть узагальнювальну схему «Способи живлення тварин».

§26. ДИХАННЯ РОСЛИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- дихання рослин;
- дослідження дихання рослин;
- порівняння процесів дихання та фотосинтезу рослин.



Робота в парі

Прочитайте про процес дихання рослин. Складіть його поетапну схему.

Дихання рослин

Усі органи рослини — корінь, стебло, листки, плоди і навіть насінини — дихають. Під час дихання рослина вбирає з повітря кисень і виділяє вуглекислий газ. Дихання відбувається в рослин цілодобово. Якщо з певних причин дихання припиняється — рослина гине (мал. 33).



Мал. 33. Процес дихання рослин

Спеціальних органів дихання в рослин немає. Отримують вони кисень з повітря через **продихи** в листку, або через **сочевички**, які розташовані на поверхні кори багаторічних рослин (мал. 34).



Продихи на
поверхні
листка



Сочевички
на корі

Мал. 34. Розташування продихів та сочевичок на рослині

Кисень, потрапляючи всередину кожної клітини, бере участь у процесі розщеплення поживних речовин, у результаті чого вивільняється енергія, яку рослина використовує на процеси росту і розвитку.

Дослідження дихання рослин

Для того щоб довести, що дихають усі органи рослини, нам допоможе дуже легкий і надзвичайно цікавий експеримент, який ви можете виконати навіть у домашніх умовах.

Для нього нам потрібні: горох (30–40 шт.), маленька морквина (1 шт.), щойно зрізаний пагінець будь-якої рослини, 4 ємності з накривками до них, скіпки або сірники, вода.



Пригадайте правила безпечної поведінки під час виконання експерименту та під час роботи з вогнем.



Етапи виконання експерименту:

1. За день-два до виконання дослідів у воді замочуємо 30–40 насінин гороху та одну маленьку морквину.

Важливо! Для чого замочувати горох і моркву? Горох — це насіння, яке перебуває в стані спокою, коли сухе. Однак коли насінини потрапляють у сприятливі для проростання умови — наявність вологи і відповідної температури, у них відновлюються процеси життєдіяльності. Морква — коренеплід, який також потрібно вивести зі стану спокою.

2. Беремо три порожні ємності. В одну з них поміщаємо горох, у другу — морквину, в третю — щойно зрізаний пагінець будь-якої рослини, а четверта буде порожня для контролю.



3. Усі ємності щільно закриваємо і переносимо в темне й тепле місце на одну добу. Створюємо для всіх об'єктів однакові умови, щоб не відбувався фотосинтез у зрізаному пагінці.

4. Наступного дня перевіряємо, чи не змінився склад повітря в кожній ємності з дослідним об'єктом.

5. Для цього ми запалену скіпку занурюємо в кожну ємність.



6. Спостерігаємо, що відбувається. Чи згасло полум'я? Чи продовжувало яскраво горіти?

У всіх трьох варіантах ми спостерігаємо згасання полум'я, щойно запалена скіпка потрапляє в ємність з експериментальним об'єктом: горохом, морквою чи зрізаним патисом. Що ж відбулося в контрольній (четвертій) ємності?



Чому полум'я гасне? Що ми можемо цим довести? Порівняйте результат з контролем.



Процес горіння підтримується тільки при наявності кисню в середовищі. Якщо кисню нема, то процес горіння неможливий! Це ми з вами і спостерігали, оскільки запалена скіпка одразу гасла.

Даним експериментом ми довели, що рослина дихає!

Порівняння процесів дихання та фотосинтезу рослин



Що таке процес фотосинтезу? Коли він і в кого відбувається? Які умови необхідні, щоб цей процес відбувся?

Порівняймо ці два процеси і запам'ятаймо, чим саме вони відрізняються.

Фотосинтез

Відбувається тільки в клітинах, що мають хлоропласти.

У процесі поглинається вуглекислий газ і виділяється кисень, який є продуктом реакції фотосинтезу.

Вуглекислого газу поглинається значно більше, ніж утворюється під час дихання.

Відбувається тільки під дією світла.

Дихання

Відбувається у всіх клітинах.

У процесі поглинається кисень і виділяється вуглекислий газ, який утворюється в організмі рослини в результаті складних хімічних реакцій.

Кисню використовується менше, ніж утворюється під час фотосинтезу.

Відбувається постійно: і вдень, і вночі.

Підсумки параграфа

Дихання рослин — це процес поглинання кисню з навколишнього середовища. За його допомогою в клітинах відбувається окиснення органічних речовин з утворенням вуглекислого газу та води і виділенням енергії. У рослини немає спеціальних органів дихання, і тому цей процес відбувається в усіх органах рослини цілодобово.



1. Що таке дихання рослин? Чи всі організми дихають?
2. Чи є в рослин спеціальні органи дихання? Чим дихають рослини?
3. На які етапи можна поділити процес дихання рослин?
4. Як можна довести, що рослини дійсно дихають?
5. Чи відрізняються процеси фотосинтезу та дихання? Відповідь поясніть.



Перевірте себе

1. Який газ рослина поглинає під час дихання?
а) вуглекислий газ б) кисень
в) азот г) рослина не дихає
2. Що відбувається з енергією під час дихання рослини?
а) поглинається б) виділяється
в) змін не відбувається
г) процес дихання не пов'язаний з енергією
3. В яких частинах рослинного організму спостерігається найінтенсивніше дихання?
а) у частинах, що ростуть б) у частинах, що не ростуть
в) дихання рівномірне в усіх частинах
г) найінтенсивніше дихання в коренях



1. Для чого постійно розпушують землю навколо рослин?
2. Використавши додаткові джерела інформації, поміркуйте, як дихають:
1) корені водних рослин;
2) корені рослин, що зростають на заболочених територіях (наприклад, у мангрових лісах).
Які в них для цього виникли пристосування?



§27. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ОРГАНІВ І СПОСОБІВ ДИХАННЯ ТВАРИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- різноманітність органів і способів дихання тварин;
- типи дихання, процеси вдиху та видиху в людини;
- дихальна недостатність та пульсоксиметр.

Різнманітність органів і способів дихання тварин



Що таке дихання і які органи дихання ви знаєте?



Робота в групах

1. Складіть асоціативний кущ зі словом «дихання».



2. Установіть правильну послідовність букв у зашифрованих словах. Яке слово їх об'єднує?

генелі

нахидян

рябаз

терхая

Дихання — це надзвичайно важливий процес, притаманний усьому живому. Через органи дихання в кров потрапляє кисень, а вона розносить його по всьому організму, до кожної клітини. За його допомогою в клітинах відбуваються складні процеси і вивільняється енергія, потрібна для процесів життєдіяльності. Натомість з організму виводиться непотрібний вуглекислий газ. Тому дихальна система як людини, так і тварин тісно пов'язана з кровоносною системою.



Які ще системи органів ви знаєте?

Кисень може надходити в організм тварини через шкірні покриви або через спеціальні органи дихання: зябра, трахеї, легені. Формування органів дихання у тварин пов'язане з умовами їхнього існування. Саме тому виникли різні способи дихання тварин.

Способи дихання тварин



→ **ШКІРНЕ** → повітря надходить через усю **поверхню шкіри шляхом дифузії**. У таких тварин відсутні спеціальні органи дихання. Це одноклітинні організми, медузи, гідри, коралові поліпи, плоскі, круглі і кільчасті черви (дощовий черв'як).



→ **ТРАХЕЙНЕ** → кисень надходить до організму по спеціально розгалужених трубочках, якими пронизано все тіло комах — **трахеях**. Ці трубочки відкриваються на черевці спеціальними отворами — **дихальцями**. Таке дихання є в комах.



→ **ЗЯБРОВЕ** → тварини вбирають розчинений кисень з води спеціальними органами — **зябрами**. Так дихають раки, риби, морські кільчасті черви.



→ **ЛЕГЕНЕВЕ** → дихання за допомогою різних за будовою **легень** (мішкоподібних, складчастих, комірчастих, альвеолярних). Легеневе дихання мають плазуни, птахи, ссавці і люди.

ЗМІШАНЕ



→ **ШКІРНО-ЛЕГЕНЕВЕ** → земноводні (амфібії) дихають **вологою шкірою**, густо пронизаною дрібними кровоносними судинами та за допомогою парних **комірчастих легень**.



→ **ТРАХЕЙНО-ЛЕГЕНЕВЕ** → павуки дихають атмосферним киснем за допомогою трахей та мішкоподібних зі складчастими стінками **легень**.

Цікаві факти

Унікальний орган дихання мають птахи. Він у них виник як пристосування до польоту. Окрім легень, вони мають повітряні мішки, які знаходяться між їхніми внутрішніми органами. Повітряні мішки дають птахам можливість бути легшими і не перегріватися під час польоту.



Робота в групах

Використовуючи додаткові джерела інформації, поясніть факти:

1. Кити здатні затримувати дихання до двох годин.
2. Без їжі та води людина і тварини можуть жити кілька днів, а без повітря ніхто не може прожити й 10 хв. Чому так відбувається? У чому полягає функція дихання?

Типи дихання, процеси вдиху та видиху в людини

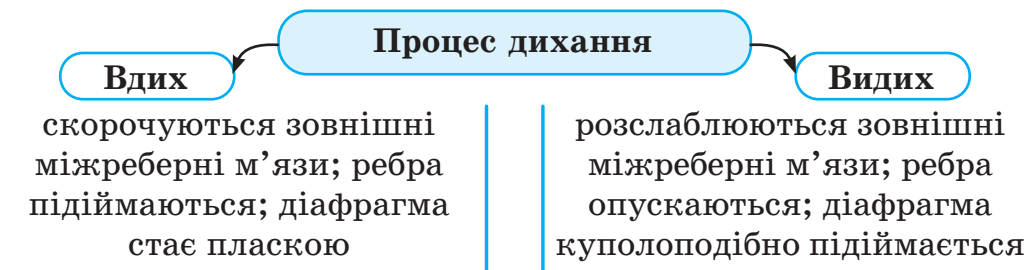
Дихання супроводжується вдихом та видихом. Ці два процеси відбуваються внаслідок ритмічної роботи міжреберних м'язів, діафрагми та м'язів стінок черевної порожнини.



Діафрагма — це м'яз, який відділяє грудну порожнину від черевної.



Мал. 35. Схема етапів вдиху та видиху



Цікаві факти

У стані спокою людина здійснює 16–20 дихальних рухів за хвилину. Під час фізичних навантажень, а також у разі деяких захворювань частота дихальних рухів значно зростає.

Типи дихання людини

→	Грудне	спостерігається, коли рухається грудна клітка під час скорочення міжреберних м'язів
→	Змішане	середнє між грудним і черевним
→	Черевне	спостерігається, коли дихальні рухи здійснюються переважно діафрагмою

Дихальна недостатність та пульсоксиметр

У грудні 2019 р. почалися масові захворювання людей на новий штам вірусу, який охопив увесь світ і почав страхотливу пандемію, що не оминула й Україну. Всі знають, що COVID вражає клітини дихальної системи. При коронавірусній інфекції часто розвивається дихальна недостатність.



Дихальна недостатність — це стан, при якому погіршується газообмін у легенях, що призводить до зниження рівня кисню в крові.



Пульсоксиметр
на пальці



Наручний
пульсоксиметр

Унаслідок дихальної недостатності виникає енергетичний голод клітин організму. Потрібно вчасно встановити зміни показників кисню в крові. Для того, щоб дізнатися

показник кисню в крові, використовують спеціальний прилад, який можна придбати в аптеці, — пульсоксиметр.



Пульсоксиметр — це прилад, що визначає кількість кисню в крові через шкіру пальця.

Підсумки параграфа

Різноманітність органів і способів дихання тварин пов'язана з пристосуванням до умов існування. Кисень може надходити в організм тварини через шкірні покриви або через спеціальні органи дихання: зябра, трахеї, легені. В людини є такі типи дихання: грудне, черевне та змішане. Дихальна недостатність — це стан, при якому погіршується газообмін у легенях, що призводить до зниження рівня кисню у крові.



1. Які органи дихання тварин ви знаєте?
2. Чи залежать від умов існування будова та особливості дихальних органів і систем у тварин? Відповідь поясніть.
3. Чи однакова буде інтенсивність дихання собаки, коли він біжить і коли спить? Відповідь обґрунтуйте.
4. Які м'язи беруть участь у дихальних рухах людини?
5. Що таке дихальна недостатність? Для чого використовують пульсоксиметр?



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



1. Складіть пам'ятку (на вибір): «Правила поведінки, щоб не заразитися COVID» або «Я — хворий на COVID» (як не заразити інших). Презентуйте її в класі.

2. Проведіть рефлексію. Розгляньте картину «Квіткове дихання» і складіть до неї ментальну карту або асоціативний куц.





§28. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РУХІВ І ПОДРАЗЛИВОСТІ В РОСЛИН ТА ТВАРИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- подразливість і рух рослин;
- види руху тварин;
- подразливість тварин.



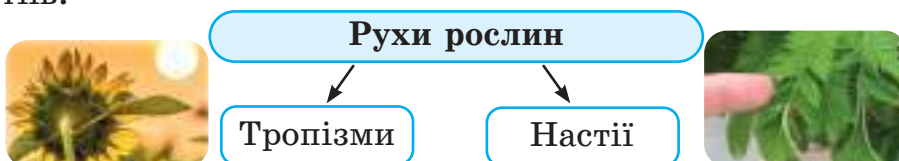
Поспостерігайте за рухами рослин, які ростуть на вашому підвіконні. Чим викликані такі рухи?

Подразливість і рух рослин



Що таке рух? Які рухи і для чого ви робите в даний момент?

Рух у рослин залежить від багатьох факторів: 1) від місця існування виду; 2) від подразників, які можуть на них впливати; 3) від особливостей виду. Рух і подразливість у рослин — взаємопов'язані процеси і часто залежать від тропізмів та настій.



Тропізми — реакції орієнтування організму або клітини рослин на різні дії подразників зовнішнього середовища: світло, земне тяжіння, хімічні речовини тощо.

Ці реакції спостерігаються у вигляді ростових рухів (вигинів) органів рослини, що приводять до зміни орієнтації в просторі їхніх органів. Наприклад, повертання листків до джерела світла, ростові рухи.



Настії — ненаправлені стосовно подразника рухи органів рослин.

Настії відрізняються від тропізмів і є не в усіх рослин. Прикладами настій є рухи мімози сором'язливої у відповідь на механічне подразнення або закривання та відкривання

кошиків кульбаби лікарської при зміні погодних умов, рухи ловильних апаратів у комахоїдних рослин.

Приклади настійв можна побачити, перейшовши на сайт за [QR-кодами](https://cutt.ly/qXrWZdT) або за адресами <https://cutt.ly/qXrWZdT> та <https://cutt.ly/ZXrWMip>.



Настії та тропізми можуть бути як позитивними, так і негативними.



Пригадайте види комахоїдних рослин. Чому ми їх називаємо рослинами-хижаками? Яка з них вміє «рахувати», перш ніж закриє свій ловильний апарат?

Види руху тварин



Прочитайте фразеологізм: «Вовка ноги годують». Пояснить, чому рух є таким важливим.

Тварини — гетеротрофні одно- або багатоклітинні організми, здатні до активного руху або ведуть малорухливий спосіб життя.

Рухи тварин



АМЕБОЇДНИЙ → відбувається за допомогою псевдоніжок, як в амеби звичайної.



МЕРЕХТЛИВИЙ → відбувається за допомогою війок та джгутиків, як в інфузорії туфельки, евглени зеленої.



РЕАКТИВНИЙ → відбувається внаслідок втягування й виштовхування води, як у медуз, кальмарів, каракатиць.



М'ЯЗОВИЙ → активних рух за допомогою м'язової системи, як у тигра, орла, риби, змії, антилопи та ін.



Робота в групах

Перегляньте відео, перейшовши за **QR-кодом**, та обговоріть різні типи

руху тварин: 1) амебоїдний; 2) мерехтливий; 3) реактивний; 4) м'язовий. Дайте відповіді на запитання:

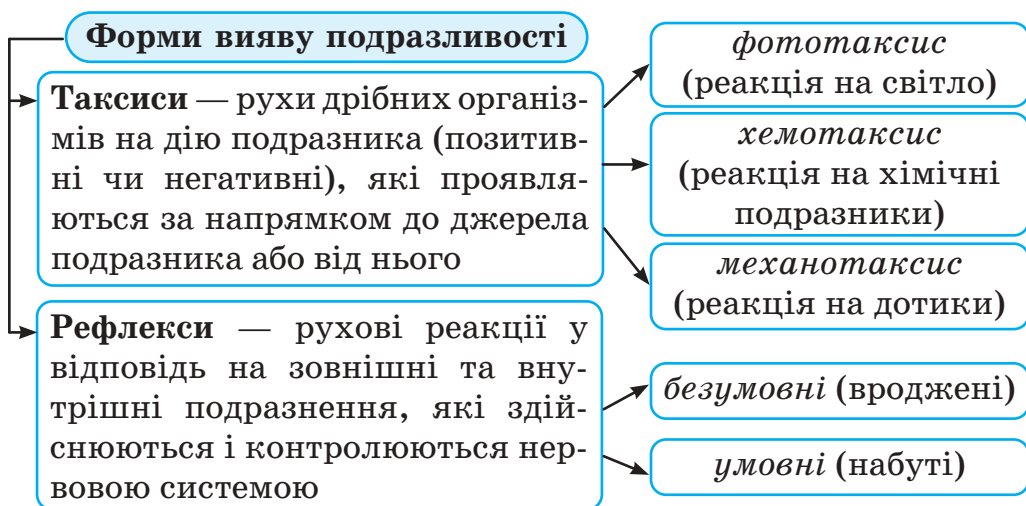
1. Із чим пов'язана така різноманітність рухів?
2. Яким видам тварин властиві дані типи руху?



Подразливість тварин



Подразливість — це здатність організму сприймати зміни середовища існування та реагувати на них, яка здійснюється через сенсорні та нервову системи.



Види подразників можуть бути різними: світло, механічний вплив, температура, сольовий склад води, їжа, вологість, звуки, різні речовини та інше. Оскільки інформація середовища є дуже різноманітною, безпосередню участь у сприйнятті подразників відіграють окремі органи чуття тварин (їхні сенсорні системи).

У деяких тварин є специфічні органи чуття, пов'язані з їхнім способом життя:

- у риб на тілі є бічна лінія, яка сприймає коливання води;
- у змій на голові між очима є орган, який сприймає теплові промені;
- у павуків прості очі дозволяють відрізняти силу і напрямок світла, вловлювати переміщення об'єктів.



Робота в групах

Групи по черзі пропонують одна одній назвати тварину та пояснити, які органи чуття в неї є добре розвиненими і чому.

Підсумки параграфу

Усі організми здатні до руху. У рослин рух тісно пов'язаний з подразливістю, яка проявляється в тропізмах та настіях. У тварин рух може бути амебоїдний, мерехтливий, реактивний, м'язовий. Тип руху тварин залежить від особливостей їхньої будови, місця існування та пристосування.

Подразливість у тварин проявляється у формі таксисів та рефлексів. Таксиси характерні для дрібних організмів, а рефлексі — для багатоклітинних тварин з добре розвинутою нервовою системою.



1. Дайте визначення поняттю «рух». Чи всі організми здатні до руху?
2. Чи рухаються рослини? Від яких факторів залежить їхній рух?
3. Що таке настії та тропізми? Наведіть приклади.
4. Які є типи руху тварин? Охарактеризуйте їх.
5. Що таке подразливість і як вона проявляється у тварин? Від чого залежить?



Перевірте себе

1. Який рух характерний для інфузорії туфельки?
а) амебоїдний б) мерехтливий в) не рухається г) м'язовий
2. Рухові реакції організму у відповідь на подразник зовнішнього середовища називають:
а) тропізмами б) настіями в) мутаціями г) таксисами
3. Ненаправлені стосовно подразника рухи органів рослин називають:
а) таксисами б) тропізмами в) настіями г) мутаціями



Проведіть спостереження за активністю ваших домашніх улюбленців (на вибір): котика, собачки, рибки, хом'ячка, папушки... (якщо таких у вас немає, то поспостерігайте за тваринами на вулиці). Запишіть спостереження в зошит і проаналізуйте, чи пов'язаний їхній рух з певними подразниками. Які органи чуття при цьому були задіяні та які ви виявили форми подразливості?



§29. ПОРІВНЯННЯ ТИПІВ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- нестатеве розмноження;
- статеве розмноження (утворення насіння в покритонасінних);
- вегетативне розмноження.

Нестатеве розмноження



Що таке розмноження і для чого воно потрібне? Уявіть, що організми втратили таку здатність. Спрогнозуйте, що відбудеться, і проведіть обговорення в класі.

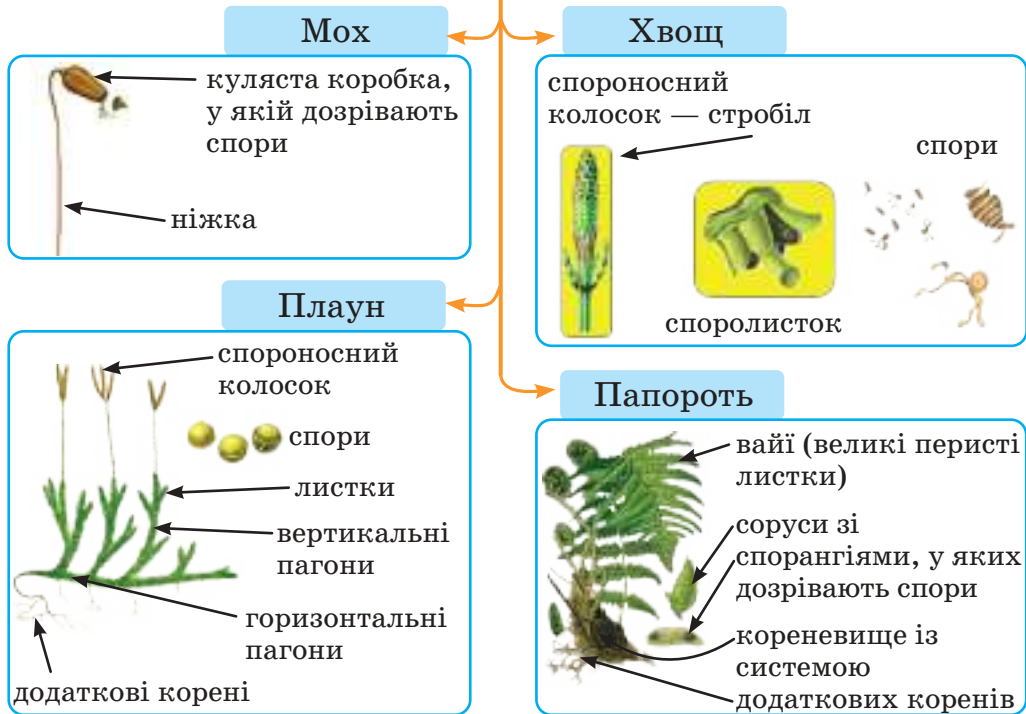
У рослин є різні способи розмноження: нестатеве, статеве та вегетативне. **Нестатеве розмноження** у рослин відбувається за допомогою спор, які утворюються в спеціальних органах спороношення. За допомогою спор розмножуються дуже багато груп рослин: водорості, мохи, папороті, плауни, хвощі.



У мохів спори дозрівають у коробочках, розміщених на довгих ніжках. Плауни та хвощі мають **спороносні колоски (стробіли)**, сформовані споролистками, у яких дозрівають спори. У папоротеподібних спори утворюються в спеціальних горбиках — **сорусах**, що розташовані з нижнього боку листової пластинки.

Коли дозріла спора потрапляє в ґрунт, вона проростає.

Будова органів спороношення у вищих спорових рослин



Статеве розмноження (утворення насіння у покритонасінних)

Статеве розмноження дуже чітко простежується в покритонасінних рослин. Для цього вони мають спеціальний орган — **квітку**. В результаті запилення та запліднення з квітки формується плід з насінинами.

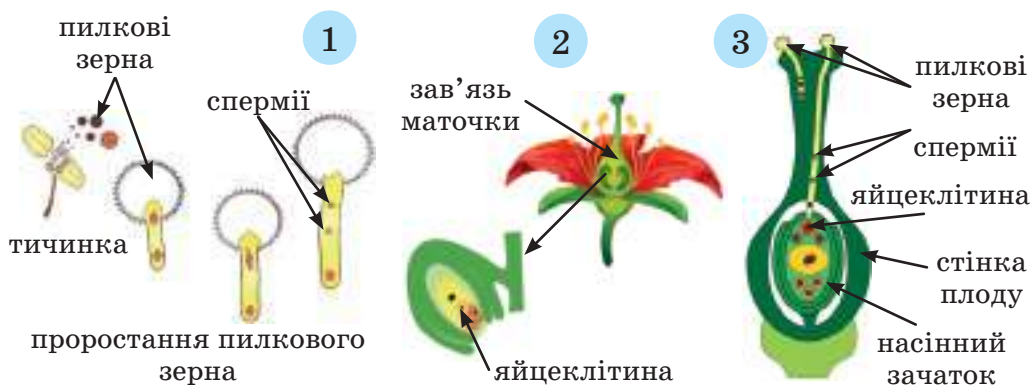


Запилення — це процес перенесення пилку з пиляків на приймочку маточки.

Запліднення — це процес злиття двох статевих клітин: чоловічої і жіночої.

Чоловічі статеві клітини — **спермії** — у покритонасінних рослин формуються в пиляках тичинок (1). Великі нерухомі жіночі статеві клітини — **яйцеклітини** — утворюються у зав'язі маточки (2). Саме там і відбувається їх злиття, у результаті якого утворюється насінина (3). Стінки зав'язі після процесу злиття розростаються і формують стінки плода.

Схема статевого процесу в рослин



Цікаві факти

Процес статевого розмноження у квіткових рослин був досліджений і описаний українським науковцем С. Г. Навашиным.

Вегетативне розмноження



Вегетативне розмноження — це різновид нестатевого процесу, коли нові рослини розвиваються із вегетативних органів материнського організму або їхніх видозмін.

Вегетативними органами в рослин є стебло, листок, брунька, корінь. Вегетативне розмноження може здійснюватися частинами пагона: відсадками, виводковими бруньками, кореневими паростками, кореневищами, бульбами, цибулинами, вусами.



Як вегетативне розмноження людина стала використовувати для своїх потреб? Наведіть приклади із життя.

Перейдіть на сайт за адресою <https://cutt.ly/LXveXFh> або за **QR-кодом** і прочитайте уривок з книжки Наталії Кокар «Таємничий світ рослин». Подискутуйте між собою про переваги та недоліки вегетативного розмноження.



Вегетативне розмноження у рослин

Кореневими паростками



Відсадками



Живцюванням



Щепленням



Перейдіть за QR-кодом або за адресою <https://cutt.ly/V2PinYM> та виконайте практичну роботу «Вегетативне розмноження рослин». Обов'язково зробіть світлини та презентуйте результати своєї роботи в класі.



Підсумки параграфа

У рослин є різні способи розмноження. Нестатеве розмноження в рослин відбувається за допомогою спор. Статеве розмноження простежується в покритонасінних рослин, які мають для цього спеціальний орган — квітку. Вегетативне розмноження — це різновид нестатевого процесу, коли нові рослини розвиваються із вегетативних органів материнського організму або їхніх видозмін.



1. Що таке розмноження? Які види розмноження є в рослин?
2. Що таке нестатеве розмноження? У кого воно є і за допомогою чого відбувається?
3. Який орган у покритонасінних рослин бере участь у статевому процесі? Що утворюється як результат процесу запліднення у квіткових рослин?
4. Які ви знаєте різновиди вегетативного розмноження? Розкажіть про них і наведіть приклади.



Перевірте себе

1. Нестатеве розмноження у рослин відбувається за допомогою:
а) пагона б) спор в) бульб г) квітки
2. Хто з науковців дослідив та описав процес статевого розмноження у квіткових рослин?
а) Чарльз Дарвін б) Роберт Гук
в) Сергій Навашин г) Ілья Мечников
3. Вегетативне розмноження — це...
а) процес, коли нові рослини розвиваються із вегетативних органів материнського організму або їхніх видозмін
б) процес перенесення пилку з пиляків на приймочку маточки
в) процес злиття двох статевих клітин: чоловічої і жіночої
г) процес формування плодів



1. Підготуйте проєкт «Різноманітність насінин», використавши насінини рослин вашого регіону. Підпишіть їх. Презентуйте його в класі або зробіть біологічну виставку «Насінини рослин нашого краю».

2. Використовуючи додаткові джерела інформації або перейшовши на сайт за QR-кодами чи за адресами <https://cutt.ly/CXczyXn>, <https://cutt.ly/yXczmew>, <https://cutt.ly/eXczl0e>, <https://cutt.ly/DXczLrc>, підготуйте цікаву розповідь про Мохоподібні, Плауноподібні, Папоротеподібні та Хвоцєподібні. Презентуйте ці розповіді в класі.

Мохоподібні



Плауноподібні



Папоротеподібні



Хвоцєподібні



§30. ФОРМИ РОЗМНОЖЕННЯ ТВАРИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- нестатеве розмноження тварин;
- статеве розмноження тварин.



Поміркуйте, чи може людина розмножуватися нестатеве.

Нестатеве розмноження тварин

У процесі розмноження відбувається відтворення собі подібних особин, що забезпечує їм виживання виду. Нестатеве розмноження відбувається без участі статевих клітин, і в його процесі бере участь тільки один організм.

Способи нестатевого розмноження залежать від того, чи організми є одноклітинними, або багатоклітинними.

Способи нестатевого розмноження



Звичайним **поділом** розмножуються одноклітинні твариноподібні організми. Материнська особина поділяється і формує дві дочірні клітини, які називають **клонами**. Таким поділом розмножуються амеба звичайна, евглена зелена, інфузорія туфелька та ін. (мал. 36–38)



Мал. 36. Клітинний поділ амеби звичайної

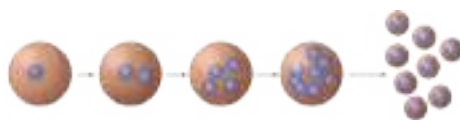
Мал. 37. Поздовжній поділ евглени зеленої

Мал. 38. Поперечний поділ інфузорії туфельки



Пригадайте, хто такі паразити. Які вони бувають? Наведіть приклади.

Множинний поділ спостерігають у паразитичних одноклітинних організмів, коли одна материнська клітина розпадається на велику кількість дочірніх особин. Таким способом розмножується малярійний плазмодій та деякі морські одноклітинні організми (форамініфери).



Мал. 39. Множинний поділ

Фрагментація — це поділ багатоклітинного організму на декілька частин, кожна з яких дає початок новому організму. Такий спосіб розмноження є в морських зірок, губок, гідри та плоских червів (планарій).



Мал. 40. Фрагментація планарії білої



Регенерація — здатність відновлювати цілий організм або окремий орган (його частину) із фрагмента.



Чи є явище регенерації в людини?



Брунькування — утворення нового організму з виростів материнського тіла — бруньок.



Мал. 41. Брунькування гідри звичайної

У гідри звичайної, яка мешкає в стоячих прісних водах, у сприятливий період на тілі утворюється випин, який збільшується в розмірі. Потім з'являється рот з віночком щупалець і через певний проміжок часу формується підошва. Тоді дочірній організм відокремлюється від материнського і веде самостійний спосіб життя. А ось у морських губок під час брунькування дочірні особини залишаються все життя прикріпленими до материнського організму. Таким чином виникають цілі колонії-поселення.

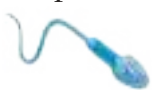


Колонія морських губок

Статеве розмноження тварин

Статеве розмноження відбувається за участю статевих клітин, і в ньому беруть участь два організми різної статі.

сперматозоїд



+



яйцеклітина

Під час статевого процесу жіноча статеві клітина — **яйцеклітина** — зливається з чоловічою — **сперматозоїдом**, у результаті чого утворюється новий організм, який формується, росте і розвивається.

Запліднення

Зовнішнє запліднення — це процес, при якому злиття статевих клітин відбувається поза тілом самки (кісткові риби, більшість земноводних, ракоподібні).

Внутрішнє запліднення — це процес, при якому злиття статевих клітин самця і самки відбувається всередині статевих органів самки (комахи, павукоподібні, хрящові риби, плазуни, птахи, ссавці).



Робота в групах

Використовуючи додаткові джерела інформації, порівняйте розмноження, статеву поведінку, турботу про потомство: 1) риби (лосося чи форелі); 2) черепахи; 3) тигра.

Підсумки параграфа

Розмноження у тварин може бути статевим та нестате-

вим. Способи нестатевого розмноження: поділ, множинний поділ (одноклітинні організми) та брунькування, фрагментація (багатоклітинні організми). Статеве розмноження відбувається за участю статевих клітин. Запліднення в різних тварин може бути зовнішнє або внутрішнє.



1. Що таке розмноження? Які форми розмноження існують у тварин?
2. Які існують способи нестатевого розмноження в одноклітинних організмів? Поясніть ці способи розмноження, кому вони властиві.
3. Як нестатеві можуть розмножуватися багатоклітинні організми? Поясніть ці способи розмноження, кому вони властиві.
4. За рахунок чого у тварин відбувається статеве розмноження?
5. У яких тварин є зовнішнє запліднення, а в яких — внутрішнє?



Перевірте себе

1. Установіть відповідність між організмами та способами їх нестатевого розмноження:

а) евглена зелена	1) фрагментація
б) малярійний плазмодій	2) поділ
в) планарія біла	3) брунькування
г) гідра звичайна	4) множинний поділ
2. Фрагментація — це:

а) здатність відновлювати організм за допомогою спор, які проростають
б) поділ багатоклітинного організму на декілька частин, кожна з яких дає початок новому організму
в) здатність розмножуватися за участю статевих клітин
г) здатність материнського організму формувати на своєму тілі бруньки
3. Статеве розмноження відбувається за участю:

а) спори	б) яйцеклітини та сперматозоїда
в) бруньок	г) частин тіла



1. Підготуйте повідомлення або презентацію «Типи запліднення у тварин» або «Турбота про потомство». Для презентації оберіть один або два види тварин, які до вподоби.

§31. РІСТ І РОЗВИТОК ОРГАНІЗМІВ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- ріст організмів;
- розвиток організмів.

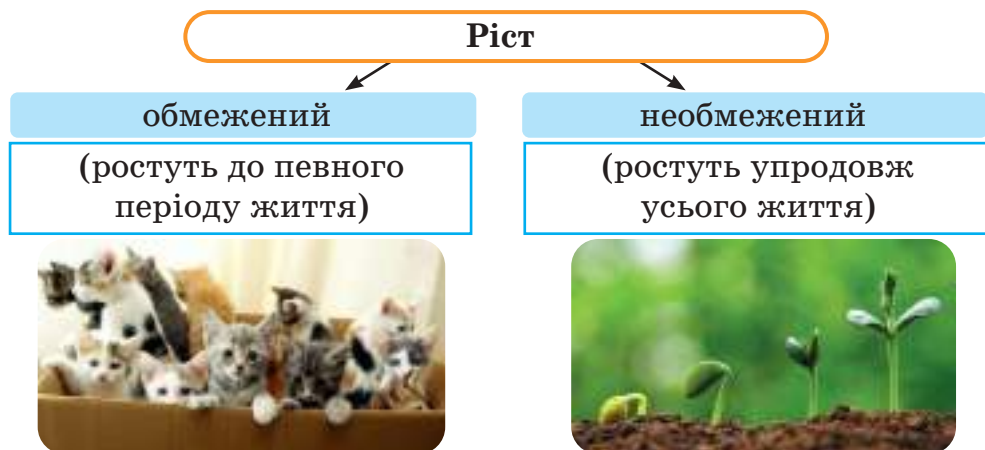
Ріст організмів



Пригадайте, у яких одиницях вимірюють довжину, ширину та масу. Які для цього використовують вимірювальні прилади?



Ріст — це кількісна ознака організму, яка полягає в збільшенні лінійних параметрів (довжини, ширини) і маси тіла. Організми можуть бути обмежені або необмежені в рості.



Рослини, гриби, риби, молюски ростуть упродовж усього свого життя. Вони не обмежені в рості. Однак у рослин такі органи, як листок, квітка, плід, насінина, обмежені в рості. Необмежено наростає пагонова система, коли навесні відновлюється із бруньок крона дерева, галузяться кущі та багаторічні трав'янисті рослини. Наростають та галузяться також і підземні органи багаторічних рослин.



Пригадайте будову гриба. З чого складаються його надземна і підземна частини? Як гриби класифікують і за якими ознаками?

У більшості грибів надземна частина — плодове тіло (шляпка з ніжкою) — обмежена в рості, а ось підземна частина гриба — грибниця — може простягатися до кількох кілометрів, і її ріст необмежений. Тварини (комахи, птахи, ссавці) і люди обмежені в рості. Їх ріст припиняється, коли вони досягають певного віку. Наприклад, збільшення росту в чоловіків завершується у 18–20 років, у жінок — у 16–18 років.

Цікаві факти

Ріст тіла в ракоподібних відбувається винятково під час линяння, коли тварина скидає свій зовнішній скелет. Після формування нового зовнішнього скелету тварина припиняє рости до наступної линьки.

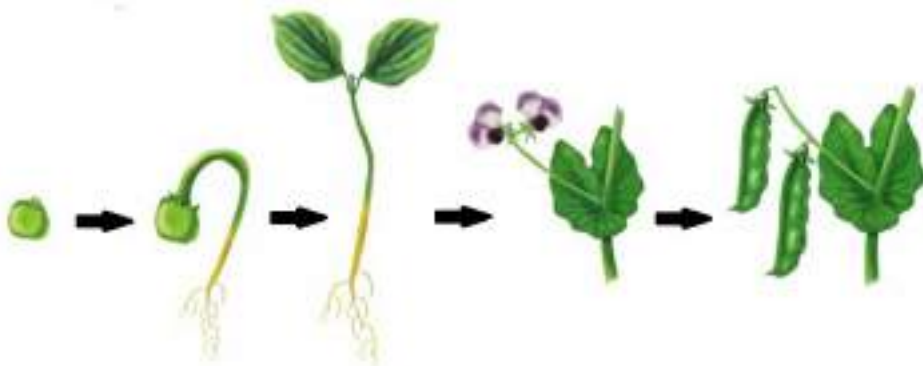


Розвиток організмів



Розвиток — це якісні зміни в будові організму та його частин, що відбуваються під час росту і проходження відповідних вікових періодів життя організму. Ріст і розвиток — взаємопов'язані процеси.

Розвиток найяскравіше простежується, коли організми переходять від одного вікового періоду до іншого. Наприклад, якісними ознаками в рослин є розвиток проростка з насінини, формування молодого пагона з бруньки, утворення із квіток плодів з насінинами.



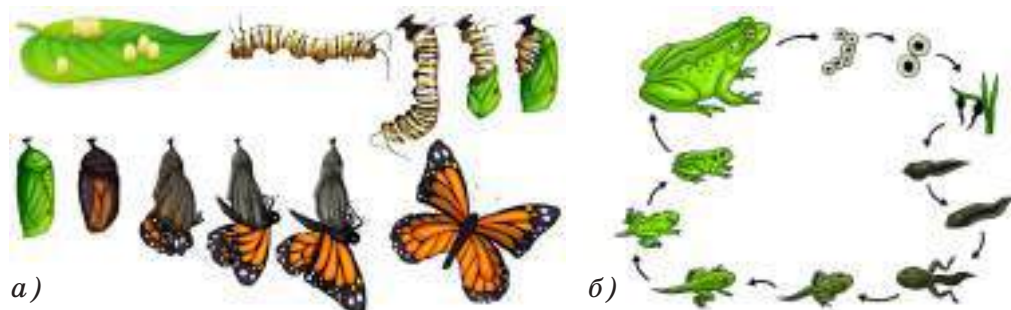
Мал. 42. Етапи розвитку гороху



Робота в парі

Складіть схему «Етапи розвитку рослини (на прикладі квіткових рослин)».

У період розвитку організм тварини також зазнає змін: запліднене яйце комахи перетворюється на личинку, яка може заляльковуватись і перетворюватися на дорослу особину. Наприклад, у жаби з яйця з'являється личинка, яка перетворюється на пуголовка, що в процесі подальшого росту і розвитку формує дорослу особину.



Мал. 43. Етапи розвитку: а) метелика, б) жаби



Робота в групах

Складіть схему «Етапи розвитку тварини (на прикладі комах, земноводних, птахів, домашніх ссавців)».

Підсумки параграфу

Ріст і розвиток — взаємопов'язані процеси. Ріст — це кількісна ознака організму, яка полягає в збільшенні лінійних параметрів (довжини, ширини) і маси тіла. Організми можуть бути обмежені або необмежені в рості. Розвиток — це якісні зміни в будові організму та його частин, що відбуваються під час росту і проходження відповідних вікових періодів життя організму.



1. Дайте визначення, що таке ріст.
2. Який ріст буває? Наведіть приклади.
3. Що таке розвиток?
4. Чи залежить ріст від розвитку? Відповідь обґрунтуйте.



Перевірте себе

- Визначте, які організми обмежені в рості:
 - риба, папуга, верба
 - лелека, людина, тигр
 - моллюск, кущ бузку
 - крокодил, грибниця гриба
- Розвиток — це:
 - кількісна ознака організму, яка полягає в збільшенні лінійних параметрів і маси тіла
 - якісні зміни в будові організму, що відбуваються під час росту і проходження відповідних вікових періодів життя організму
 - відтворення собі подібних організмів у результаті розмноження
 - процес споживання і перетравлення їжі
- Розташуйте в правильній послідовності етапи розвитку метелика:
 - доросла особина
 - личинка
 - лялечка
 - яйце



Оберіть одну рослину або тварину й опишіть її процеси росту і розвитку, створивши цікаву розповідь-казку.

Цікаві факти

Стародавні китайці винайшли спосіб, як добувати шовк з коконів диких тутових шовкопрядів. Проте незабаром китайці почали розводити їх у штучних умовах. В результаті таких спроб були виведені сучасні тутові шовкопряди, які значно більші за своїх диких предків. Щоправда, вони не вміють літати і повністю залежать від людини.

Гусениця досягає своїх максимальних розмірів через шість тижнів після появи на світ. Перед утворенням кокона вона перестає харчуватися. Прикріпившись до стебла, починає прясти шовковий кокон. Шовкове волокно є виділеннями парних павутинових залоз. Під час перетворення на лялечку гусениця виділяє одну цілісну нитку завдовжки до 1 кілометра, яку обмотує навколо себе. Після перетворення гусениці на лялечку розпочинається наступна стадія — перетворення на дорослого метелика. Кокони шовкопряди розм'якшують гарячою парою, кладуть у гарячу воду, а потім розмотують на спеціальних заводах, отримуючи пряжу. Для виготовлення тканин нитки завжди скручують по декілька разом, оскільки вони є дуже тонкими.



§32. ЖИТТЄВІ ЦИКЛИ РОСЛИН І ТВАРИН. ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- життєві цикли рослин;
- життєві цикли тварин;
- тривалість життя різних організмів.

Життєві цикли рослин

З попередніх параграфів ви дізналися про способи і форми розмноження рослин та тварин. Перерахуйте їх і пригадайте, чому вони відбуваються. Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайтеся про цікаву професію майбутнього — репродуктолог.



Життєвий цикл — сукупність фаз розвитку, які з послідовною закономірністю змінюють одна одну.

Зазвичай життєві цикли у вищих спорових рослин доволі складні й відбуваються за допомогою чергування двох поколінь — статевого та нестатевого або навпаки.

У життєвому циклі мохоподібних переважає статеве покоління, а в папоротеподібних, хвощеподібних та плауноподібних — нестатеве покоління.

Життєвий цикл зозулиного льону

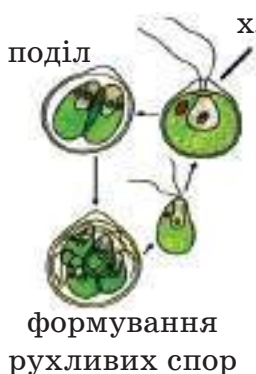
Важливий фактор для запліднення — вологість (дощ, роса)



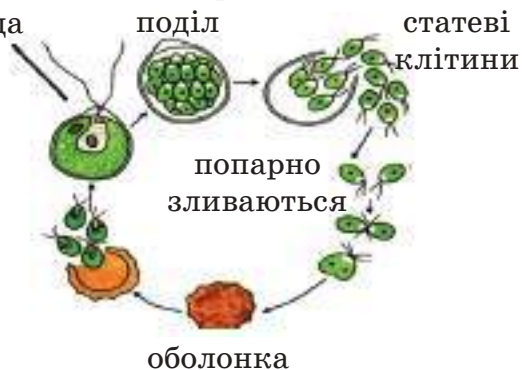
Життєвий цикл цих рослин полягає в тому, що спора, яка потрапляє в сприятливі для проростання умови, утворює особину статевого покоління. На ній у спеціальних органах, дозрівають статеві клітини. При наявності вологи вони зли-

ваються і утворюють особину нестатевого покоління. Цикл знову повторюється.

Нестатеве розмноження



Статеве розмноження



У багатьох водоростей спосіб розмноження залежить від умов, у яких вони в цей момент перебувають. Наприклад, одноклітинна зелена водорість хламідомонада, що живе в стоячих прісних водоймах, під час сприятливих умов (весна, літо) розмножується нестатевим, утворюючи рухливі спори.

Якщо умови погіршуються або спостерігається похолодання (осінь), хламідомонада переходить до статевих розмноження, формуючи велику кількість статевих клітин. Вони попарно зливаються, вкриваються оболонкою, падають на дно водойми і переживають несприятливий період. А навесні нестатевий процес знову відновлюється і все повторюється.



Робота в групі

Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте розповідь про розмноження та життєві цикли: 1) багатоклітинної зеленої водорості — улотриксу; 2) зозулиного льону (моху); 3) щитника чоловічого (папороті); 4) хвоща польового; 5) плауна булавовидного.

Життєві цикли тварин

У багатоклітинних організмів індивідуальний розвиток завершується природною смертю. Безперервність життєвого циклу організмів забезпечують статеві клітини, які передають спадкову інформацію організмам наступного покоління.



Онтогенез — індивідуальний розвиток організму від його зародження до смерті. Цей процес ще називають великим життєвим циклом.

Життєвий цикл з чергуванням статевого та нестатевого поколінь можна спостерігати в медуз.

Рухлива медуза — статеве покоління. Вона утворює статеві клітини, які, зливаючись, дають нестатеве покоління — поліпа. Поліп кріпиться до дна і розмножується нестатевим шляхом брунькування. Кожна брунька, яка від'єднується від поліпа, перетворюється на молоду медузу. І цикл знову повторюється.



Пригадайте, хто ще з тварин може розмножуватися шляхом брунькування.

Життєвий цикл медузи



Робота в парі

Використовуючи додаткові джерела інформації, опишіть розмноження гідри звичайної: 1) нестатеве; 2) статеве. Від чого залежить спосіб її розмноження?

Тривалість життя різних організмів

Тривалість життєвого циклу в різних організмів може бути різною. Наприклад, у бактерій або дріжджів проміжок між двома поділами клітини часто не перевищує 30-ти хвилин, тоді як у багатьох вищих рослин і хребтних тварин він триває багато років.

Тривалість життя дрібних гризунів (мишей, хом'яків) 3–4 роки. У собак та кішок цей вік становить — 25–30 років; у коней та слонів — 30–70 років.

Рослини за тривалістю життя поділяють на окремі групи: однорічні, дворічні та багаторічні. Середня тривалість життя яблуні, груші, сливи, калини — 50 років; дуба — 250–300 років; секвої — 3200 років.

Підсумки параграфа

Життєвий цикл — сукупність фаз розвитку, які з послідовною закономірністю змінюють одна одну. Життєві цикли з чергуванням двох поколінь: статевого та нестатевого або навпаки — у вищих спорових рослин. У багатьох водоростей спосіб розмноження залежить від умов, у яких вони на даний момент перебувають. Індивідуальний розвиток завершується природною смертю.



1. Що таке життєвий цикл?
2. На прикладі яких рослин ми можемо простежити чергування статевого та нестатевого покоління?
3. Опишіть життєвий цикл хламідомонади. Від чого він залежить?
4. Яка може бути середня тривалість життя в різних тварин і рослин? Наведіть приклади.



Перевірте себе

1. До вищих спорових рослин належать:
а) водорості б) гриби в) мохи г) хвойні
2. Розташуйте в правильній послідовності етапи життєвого циклу медузи, починаючи від дорослої особини:
а) поліп (нестатеве покоління)
б) статеві клітини зливаються у воді
в) молода медуза
г) поліпи розмножуються брунькуванням
3. Тривалість життя в якій особини найдовша?
а) у калини б) у собаки в) у бактерії г) у секвої



Створіть лепбук (на вибір): «Життєві цикли рослин», «Життєві цикли тварин», «Тривалість життя різних організмів».



САМОКОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З РОЗДІЛУ «ПІЗНАЄМО ЯВИЩА ПРИРОДИ»

1. Зміна позиції тіла із часом відносно інших тіл — це...
а) механічний рух б) відносний рух
в) переміщення г) траєкторія
2. Які органи рослин здійснюють мінеральне живлення?
а) корінь б) листок в) квітка г) стебло
3. Мерехтливий рух відбувається за допомогою:
а) несправжніх ніжок б) війок та джгутиків
в) м'язів г) крил
4. Фрагментація — це поділ багатоклітинного організму на кілька частин, кожна з яких дає початок новому організму, який характерний для...
а) медуз б) комах в) риб г) губок
5. У садівництві найчастіше використовують метод вегетативного розмноження ...
а) щепленням б) живцями
в) відсадками г) кореневими паростками
6. Укажіть з поданого переліку джерела світла та допишіть, природні вони чи штучні:
а) Місяць б) лампа розжарення в) зоря
г) світлячок г) блискавка д) дзеркало
7. Увідповідніть поданий перелік за групами:
а) бронза
б) морська вода 1) чисті речовини
в) кисень
г) дистильована вода 2) однорідні суміші
г) повітря
д) граніт
е) газована вода 3) неоднорідні суміші
є) цукор-рафінад
8. Установіть відповідність, який вид теплопередачі характерний для вказаних випадків:
а) теплопровідність 1) нагрівання поверхні Землі сонячними променями
б) конвекція 2) нагрівання металевої ручки сковорідки під час смаження м'яса
в) випромінювання 3) обігрів приміщення нагрівальними приладами
4) танення шматочка льоду в руці



Перейдіть за QR-кодами або за відповідними адресами та перевірте свої знання.

<https://learningapps.org/watch?v=p0fdd81dt23>

<https://learningapps.org/watch?v=p9wejfyuk23>

<https://learningapps.org/watch?v=ptsnyd2rc23>

ДОПОВНІТЬ РЕЧЕННЯ ТА ОЦІНІТЬ СВОЇ ДОСЯГНЕННЯ:



Я дізнався/ дізналася ...



Я знаю ...



Я можу ...



Я вмію ...

• Я все розумію та можу пояснити.

• Я ще не все розумію та припускаюся помилок.

• Мені важко відповісти на запитання.

РОЗДІЛ 3

ПІЗНАЄМО СОНЯЧНУ СИСТЕМУ

Тема 1. Астрономічні інструменти та спостереження

Тема 2. Сонячна система

Тема 3. Всесвіт





§33. ОПТИЧНІ ТЕЛЕСКОПИ ТА РАДІОТЕЛЕСКОПИ. БІНОКЛЬ. ВАШІ ВЛАСНІ АСТРОНОМІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- основні призначення телескопів та бінокля;
- нашу Галактику та планети, які можна спостерігати неозброєним оком.

Оптичні телескопи та радіотелескопи

Усі ви, звичайно, бачили нічне небо, всіяне зорями, а де-хто з вас намагався навіть їх перерахувати. Та насправді зірок у Всесвіті значно більше, ніж може побачити людське око, — приблизно 200 мільярдів трильйонів. Це значно більше, ніж піщинок на всіх пляжах Землі. Невидимі для ока людини зірки допомагає побачити телескоп.



Телескоп



Галілео Галілей

Телескоп — прилад для спостереження за віддаленими об'єктами. Уперше він був сконструйований у 1608 році, а потім вдосконалений у 1609 році Галілео Галілеєм. Сучасні телескопи дають можливість робити спостереження не тільки у видимому світлі, але і в невидимому для людського ока (інфрачервоному, ультрафіолетовому, рентгенівському діапазонах).

Оптичний телескоп дає обернене зображення віддалених предметів (догори дригом).

Для того щоб усунути атмосферні та інші перешкоди, оптичні телескопи розміщують високо в горах, подалі від освітлених населених пунктів, а також у космосі.

Радіотелескоп — астрофізичний прилад для дослідження електромагнітного випромінювання космічних об'єктів у діапазоні радіохвиль.

Бінокль

Ще один прилад, який використовують для спостереження за віддаленими об'єктами, називається біноклем.

Бінокль — оптичний прилад, складений з двох паралельно з'єднаних зорових труб. Він дає можливість одержати пряме зображення віддалених об'єктів.

Польовий бінокль може давати збільшення у 18 разів і дозволяє визначати відстань до об'єктів за допомогою вбудованої шкали.

Перейдіть на сайт за [QR-кодам](https://cutt.ly/vMrV59c) або за адресою <https://cutt.ly/vMrV59c> та прочитайте про будову оптичних приладів.



Ваші астрономічні спостереження



Який природний супутник Землі можна побачити в небі? Що ви про нього знаєте?

У небі можна побачити широку білу смугу, яка тягнеться з півночі на південь — Чумацький, або, як його ще називають, Молочний Шлях. Це наша Галактика, яка має спіральну форму і налічує від 200 до 400 мільярдів зірок.

Ще до винайдення телескопа стародавні греки помітили, що декілька «зірок» рухаються небосхилом дещо по-іншому, ніж решта. Вони їх назвали «планетами». Ви також можете їх знайти на небі: це Меркурій, Венера, Марс, Юпітер, Сатурн. Венера має вигляд дуже яскравої зірки, і її добре видно або рано-вранці на сході, або ввечері відразу після заходу сонця на заході.

Цікаві факти



Космічний телескоп ім. Джеймса Вебба (скорочена назва JWST) — американський орбітальний інфрачервоний космічний телескоп. Призначений для спостережень за найвіддаленішими об'єктами і подіями у Всесвіті. 25 грудня 2021 NASA запустило цей телескоп на відстань 1,5 мільйона кілометрів від Землі. Науковці сподіваються, що JWST допоможе докладніше вивчити галактики та планети.

Підсумки параграфа

Чумацький Шлях — це наша Галактика, вона налічує від 200 до 400 мільярдів зірок. Неозброєним оком у небі можна спостерігати п'ять планет Сонячної системи: Меркурій, Венера, Марс, Юпітер та Сатурн.

Для спостережень за віддаленими об'єктами в небі використовують спеціальні прилади: телескопи та радіотелескопи.



Робота в групі

Використовуючи інтернет-джерела, відшукайте інформацію про найбільші галактики Всесвіту. Презентуйте інформацію в класі.



1. Які види телескопів ви знаєте?
2. Укажіть суттєві відмінності між оптичним телескопом і біноклем.
3. Яку форму має наша Галактика? Як ви вважаєте, чому галактику Чумацький Шлях ми бачимо у формі світлої смуги?



Перевірте себе

1. Який оптичний прилад використовується для спостереження за небесними тілами?
а) бінокль б) телескоп в) мікроскоп г) радіотелескоп
2. Як називається наша Галактика?
а) Чумацький Шлях б) Галактика Андромеди
в) Трикутник г) Велика Магелланова Хмара
3. Які планети можна спостерігати в небі неозброєним оком?
а) Юпітер б) Венеру в) Марс
г) Сатурн г) Уран д) Нептун



Уважно розгляньте зоряне небо неозброєним оком. Які об'єкти ви там побачили? Спробуйте зробити фото зоряного неба, використовуючи камеру телефона чи фотоапарата. Чи якісне зображення ви отримали? Поділіться своїми думками з однокласниками / однокласницями.



§34. НЕБЕСНА СФЕРА. ЗОРЯНЕ НЕБО. СУЗІР'Я

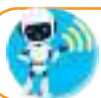
У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- видимий рух зірок, Сонця, Місяця та планет небосхилом;
- найвідоміші сузір'я зоряного неба.

Небесна сфера

Якщо безхмарної ночі ви глянете вгору, то побачите небо, всіяне зірками. Уявна сфера, що оточує Землю, на якій, як нам здається, розміщені небесні тіла, називається *небесною сферою*.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за адресою <https://cutt.ly/0MrVZSL> та розгляньте анімаційну модель небесної сфери.



Чому нам здається, що зірки рухаються навколо Землі?

Видимий для нас рух небосхилом, тільки з різними швидкостями, здійснюють зірки, Сонце, Місяць та планети. Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун розташовані далі від Сонця і мають меншу орбітальну швидкість, ніж Земля, а Венера і Меркурій — ближче до Сонця і рухаються швидше за Землю.

Із Землі здається, що, як і Сонце, планети сходять на сході, а заходять на заході. Але відносно зірок планети періодично змінюють напрямок руху небосхилом на протилежний, їхня траєкторія набуває форми петлі. Через це стародавні греки називали їх «блукаючими зорями» (планета (грецьке *πλανήτης*) — «той, що блукає»).

Цікаві факти

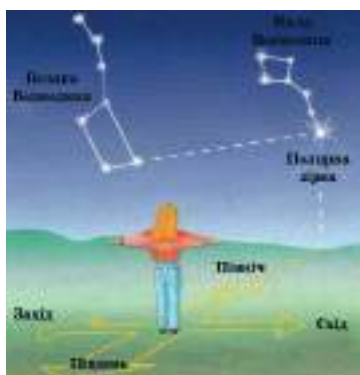
Удень зір на небі не видно через яскраве сонячне проміння. Під час повного сонячного затемнення зорі в небі можна побачити навіть удень. Також удень можна побачити відображення зірок у глибокому колодязі. Під час спостереження планет і зір можна помітити таку відмінність: зорі мерехтять, а планети — ні.

Зоряне небо. Сузір'я

На небесній сфері Землі неозброєним оком видно близько 6000 зір. Вони об'єднані у 88 сузір'їв.

Сузір'я — це певна ділянка зоряного неба з чітко окресленими межами, що охоплює всі належні їй світила і має власну назву.

Найвідоміші сузір'я зоряного неба — Велика та Мала Ведмедиці — допоможуть зорієнтуватись у зоряному небі. А це вміння є дуже важливим і обов'язково згодиться вам у майбутньому, а декому, можливо, врятує життя. Справа в тому, що за зорями можна визначати сторони світу.



Для цього потрібно відшукати в небі сузір'я Великої Ведмедиці і провести через дві його крайні зірки уявну пряму лінію та продовжити її на відстань, яка дорівнює 5 віддалям між цими зорями, в напрямі від отвору ковша (як показано на малюнку). Таким чином ви знайдете **Полярну зорю**. Вона знаходиться на кінці «ручки» іншого ковша — сузір'я Малої Ведмедиці.

Полярна зірка вкаже вам напрям на північ.



Як визначити інші сторони світу?

Цікаво, що Полярну зірку можна побачити тільки в Північній півкулі.

Цікаві факти



Сузір'я Оріон

Улітку, в пору сінокошу, разом із косарями рано-вранці сходять три яскраві біло-голубі зірки, які вишикувалися вздовж однієї лінії, нахиленої до горизонту. Наші предки називали їх — Косарі. Це «пояс» **сузір'я Оріон**, яке найкраще видно

взимку. Вісім найяскравіших зір Оріона утворюють фігуру, яка нагадує великий бант. **Бетельгейзе** — одна з найбільших зір на

небі, її вік наближається до кінця, після чого вона вибухне, і це явище буде видно з Землі. Одні науковці вважають, що Бетельгейзе залишилось «жити» ще кілька мільйонів років, інші — що вона може вибухнути будь-якої миті.

У нічному небі також легко знайти сузір'я **Кассіопеї**, 5 найяскравіших зірок якого утворюють літеру «W».

Південний хрест — найменше сузір'я на небі, але в ньому найбільша концентрація яскравих зірок. Це — сузір'я південної півкулі неба, з території України воно не спостерігається.

Зірки, які входять в одне й те ж сузір'я, насправді перебувають на різних відстанях від Землі, а отже, відстані між зірками можуть бути дуже великими.



Робота в парі

Використовуючи інтернет-джерела, відшукайте інформацію про одне із сузір'їв. За допомогою сірників та пластиліну зробіть його модель, підготуйте коротку доповідь та презентуйте у класі.



Робота в групі

Групи одна одній по черзі називають сузір'я, яке потрібно схематично зобразити на аркуші паперу та прикріпити на дошку. У кінці гри сузір'я на дошці потрібно розмістити так, щоб утворилась карта зоряного неба (для виконання вправи скористайтесь інтернет-джерелами).



Уважно розгляньте репродукцію картини нідерландського художника Вінсента ван Гога «Зоряна ніч над Роною» (1888 р.). Які сузір'я на ній зображено?



«Зоряна ніч над Роною»

Підсумки параграфа

Небесна сфера — це уявна сфера, на яку спроектовано всі світила так, як спостерігач бачить їх у певний момент часу з певної точки простору.

Сузір'я — це певна ділянка зоряного неба з чітко окресленими межами, що охоплює всі належні їй світила і має влас-

ну назву. Це група зір, взаємне розташування яких складає якусь фігуру чи контур.



1. Як перекладається з грецької мови слово «планета»?
2. Як можна відрізнити планету від зірки?
3. Які ви знаєте небесні тіла в нашій Галактиці?



Перевірте себе

1. Полярна зоря належить до сузір'я ...
а) Велика Ведмедиця б) Мала Ведмедиця
в) Оріон г) Кассіопея
2. Полярна зоря вказує напрям на ...
а) північ б) південь в) захід г) схід
3. Бетельгейзе — одна з найбільших зір на небі — належить до сузір'я ...
а) Центавр б) Лев в) Південний хрест г) Оріон



1. Віднайдіть у нічному небі сузір'я Велика Ведмедиця і Мала Ведмедиця. Відшукайте Полярну зору. Зорієнтуйтеся у сторонах світу. На які сторони світу дивляться вікна вашої оселі чи класу?
2. Використовуючи інтернет-джерела, установіть походження назв сузір'їв: Центавр, Андромеда, Лев, Циркуль.
3. Відомо, що нарівні з грецькими та латинськими назвами щодо окремих сузір'їв в Україні вживають народні назви. Використовуючи інтернет-джерела, установіть народні назви сузір'їв: Велика Ведмедиця, Мала Ведмедиця, Кассіопея, Дельфін.



«Сузір'я в мистецтві». Використовуючи додаткові джерела інформації, підберіть фото картин українських художників із зображеннями сузір'їв. Обговоріть з однокласниками / однокласницями, які емоції викликають ці картини.



§35. СКЛАД СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ. СОНЦЕ. ПЛАНЕТИ ТА КАРЛИКОВІ ПЛАНЕТИ. МАЛІ ТІЛА

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- склад Сонячної системи;
- карликові планети;
- астероїди, комети і метеороїди.

Склад Сонячної системи

Центральне місце в Сонячній системі належить Сонцю. Навколо нього кожна своєю орбітою обертаються 8 планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун.



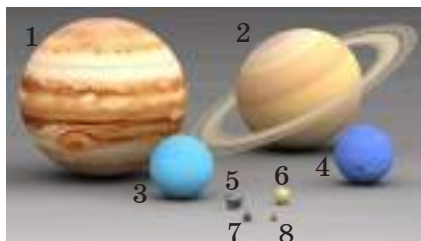
Сонячна система

планети земної групи, або внутрішні — Меркурій, Венера, Земля, Марс — кам'янисті планети відносно невеликих розмірів

Планети Сонячної системи

планети-гіганти, або зовнішні: Юпітер, Сатурн — газові гіганти, Уран, Нептун — крижані гіганти

До Сонячної системи також належать планети-карлики (Церера, Плутон, Еріда, Седна), астероїди (Веста, Ікар, Юнона, Апофіз).



Порівняння розмірів планет:

1 — Юпітер, 2 — Сатурн, 3 — Уран, 4 — Нептун, 5 — Земля, 6 — Венера, 7 — Марс, 8 — Меркурій

Сонце

Центральне тіло Сонячної системи		Екваторіальний радіус 695 тис. км
Маса у 333000 разів більша за масу Землі		Маса Сонця становить 99,86 % загальної маси Сонячної системи
Один оберт навколо центру галактики робить за 220 млн років		Містить в основному водень і гелій, та в незначній кількості інші речовини
Температура поверхні близько +6000°C		



Порівняння розмірів
Сонця та планет

Сонце — це зоря середніх розмірів. Усередині його ядра відбуваються термоядерні реакції перетворення водню на гелій, унаслідок чого виділяється величезна кількість енергії — світло і тепло. Через це маса Сонця щосекунди зменшується на 4 мільйони тонн.

Сонце прожило поки що тільки половину свого життя і протягом ще 5-ти мільярдів років може забезпечувати нас світлом, теплом і їжею.

Планети та карликові планети

Усі планети є достатньо великими, мають форму кулі та обертаються навколо Сонця по колових або еліптичних орбітах. Раніше дев'ятою планетою вважали Плутон, але астрономи виявили, що на краю Сонячної системи є й інші співрозмірні з ним космічні тіла, які також могли б претендувати на статус планети. Крім того, на орбіті Плутона є багато інших дрібних небесних об'єктів — астероїдів. Тому у 2006 році Плутон перевели в розряд карликових планет разом з іншими малими тілами кулястої форми.

Перейдіть на сайт за **QR-кодом** або за адресою <https://cutt.ly/o1Vb7zS> та прочитайте уривок з книги С. Гокінга та Л. Гокінг «Джордж і таємний ключ до Всесвіту». Які космічні тіла в ньому згадуються?



Робота в групі

Використовуючи картон, папір, пластилін, кольорові олівці, фарби та інші матеріали, виготовте модель Сонячної системи.

Малі тіла Сонячної системи

До малих тіл, окрім планет-карликів, належать також астероїди, комети і метеороїди.

Астероїди — тверді тіла діаметром від 10-ти метрів до 530-ти кілометрів, які, на відміну від карликових планет, мають неправильну форму. Більшість астероїдів локалізовані в поясі астероїдів між Марсом та Юпітером, а також у поясі Койпера далеко за орбітою Нептуна.

На самому краю Сонячної системи гіпотетично перебуває хмара **Оорта**, що складається з безлічі комет. Комети — пористі утворення, при наближенні яких до Сонця відбувається випаровування води й газів з утворенням хвоста. Ядро комети діаметром до десятків кілометрів складається з льоду та дрібних пористих кам'янистих частинок. Коли комета пролітає поблизу Сонця, лід та замерзлі гази починають випаровуватись, утворюючи хвіст завдовжки десятки мільйонів кілометрів.



Комета Голмса

Метеороїд — це твердий об'єкт, значно менший, ніж астероїд. Його розміри становлять до кількох десятків метрів. Потрапляючи в земну атмосферу, метеороїди здебільшого згорають, не долетівши до поверхні. Видимий слід метеороїда, який увійшов в атмосферу Землі, називається метеором, а метеороїд, що впав на поверхню Землі, — метеоритом.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за адресою <https://cutt.ly/EMrBuBH> та перегляньте рух метеороїда.



Цікаві факти

Астероїди та комети — дуже небезпечні сусіди Землі. На початку формування Сонячної системи та й пізніше вони доволі інтенсивно бомбардували Землю, періодично знищуючи все живе на планеті. Є гіпотеза, що саме вони принесли на Землю воду.



Розгляньте репродукцію картини нідерландського художника Ліве Версхюра «Комета над Роттердамом» (1680 р.). Яке явище зобразив художник? Що, на вашу думку, обговорюють люди, яким довелось його спостерігати? Які емоції виникли у вас? Спробуйте самостійно зобразити комету та презентуйте свій малюнок у класі.



«Комета над Роттердамом»

Підсумки параграфа

Сонячна система складається з 8 планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, які обертаються навколо Сонця коловими орбітами.

Сонце перебуває на відстані 150 мільйонів кілометрів від Землі і складається переважно з водню та гелію.

До малих тіл Сонячної системи належать планети-карлики, астероїди, комети і метеороїди.



1. Яка планета розташована найближче до Сонця? А яка найдалше?
2. Чому Плутон позбавлений статусу планети?
3. Яка різниця між планетами і карликовими планетами? Назвіть карликові планети.
4. Назвіть малі тіла Сонячної системи.



Перевірте себе

Перейдіть на сайт за QR-кодом та виконайте вправу.



1. Використовуючи інтернет-джерела, випишіть 3–4 цікаві факти про Сонячну систему, доберіть аерокосмічні фото та презентуйте їх у класі.
2. Складіть сенкан про Сонце.



§36. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНЕТ ЗЕМНОЇ ГРУПИ ТА ПЛАНЕТ-ГІГАНТІВ. СУПУТНИКИ ТА КІЛЬЦЯ ПЛАНЕТ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- особливості планет земної групи;
- планети-гіганти Сонячної системи;
- супутники планет та кільця навколо них.



Уявіть себе провідником / провідницею майбутнього на зорельоті, який здійснює екскурсію Сонячною системою. Підготуйте цікаву розповідь для туристів зорельоту. Які космічні тіла ви б хотіли їм продемонструвати? Чому?

Загальна характеристика планет земної групи

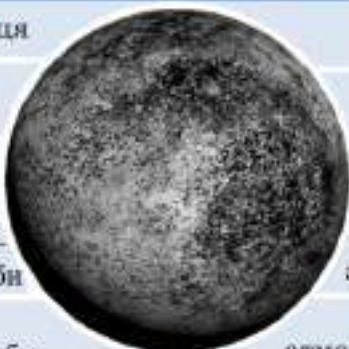
Планети земної групи мають порівняно з планетами-гігантами невеликі розміри і маси, тверду поверхню. Мають гаряче металеве ядро, яке оточене мантиєю і корою. Ці планети повільно обертаються навколо своїх осей.



Меркурій Венера Земля Марс

Мал. 44. Планети земної групи

Меркурій

Перша планета від Сонця		Перепад температур від $+467^{\circ}\text{C}$ до -183°C
Відстань до Сонця 46-69 млн км		Зміни пір року не відбуваються
Середня орбітальна швидкість 47,5 км/с		Недовго можна бачити тільки на вечірній або ранковій зорі низько над обрієм
Меркуріанський рік дорівнює 87,97 земної доби		Нааявна розріджена атмосфера та магнітне поле
Меркуріанська доба дорівнює 58,6 земної доби		
Середній радіус 2439,7 км (0,38 земного)		

Венера

Друга планета від Сонця		Температура поверхні $+470^{\circ}\text{C}$
Відстань до Сонця 108 млн км		Дуже повільно обертається навколо власної осі у бік, протилежний до напрямку обертання інших планет Сонячної системи
Середня орбітальна швидкість 35 км/с		
Венеріанський рік дорівнює 224,7 земної доби		
Венеріанська доба дорівнює 116,8 земної доби		
Середній радіус 6051,8 км (0,9499 земного)		
		Атмосфера планети пересичена кислотою з постійними грозами і виверженнями вулканів, атмосферний тиск у 90 разів більший за земний

Марс

Четверта планета від Сонця		Перепад температур від кількох градусів вище 0°C до -130°C на північному полюсі
Відстань до Сонця 207-250 млн км		Тут знаходиться найвища гора в Сонячній системі – Олімп (26 км від основи)
Середня орбітальна швидкість 24,1 км/с		
Марсіанський рік дорівнює 687 земних діб		
Марсіанська доба майже дорівнює земній – 24,6 год.		
Середній радіус 3389,5 км (0,53 земного)		
		Розріджена атмосфера, а біля полюсів восени утворюються білі плями – полярні шапки які тануть на початку літа

Температура кипіння води на поверхні Марса $+3^{\circ}\text{C}$.



Яка температура кипіння води на Землі?

Загальна характеристика планет-гігантів



Мал. 45. Газові гіганти порівняно із Сонцем: Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун

Планети-гіганти на відміну від планет земної групи не мають твердої поверхні, адже за хімічним складом (більше 90% Гідрогену і Гелію) вони нагадують зорі, а їхня велика маса спричиняє нагрівання ядер до темпера-

тури понад $+10\,000^{\circ}\text{C}$. Планети-гіганти доволі швидко обертаються навколо осі та мають велику кількість супутників.

Юпітер

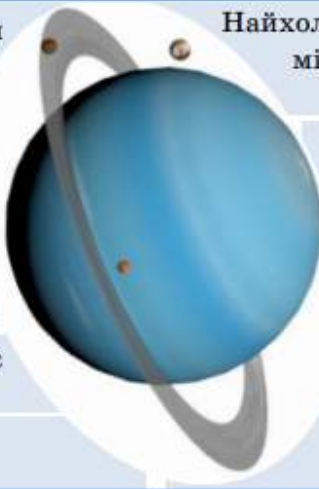
П'ята планета від Сонця		Температура зовнішнього хмарного покриву становить приблизно -130°C
Відстань до Сонця 740-814 млн км		Маса планети майже в 2,5 рази більша за сумарну масу всіх інших планет
Середня орбітальна швидкість 13,1 км/с		Основні компоненти атмосфери: водень – 74 % та гелій – 20 %
Юпітеріанський рік дорівнює 11,86 земного року		Через швидке обертання екваторіальний радіус Юпітера більший від полярного на 6,49 %
Юпітеріанська доба триває 9 год. 50 хв. (земних)		
Екваторіальний радіус 71,5 тис. км (11,2 земного)		

Загадкова червона пляма, як виявили космічні апарати нещодавно, — це величезний повітряний вихор за розміром утричі більший за Землю, який не припиняється вже щонайменше 300 років, відколи люди побачили її в телескоп.

Сатурн

Шоста планета від Сонця		Температура зовнішнього хмарного покриву становить від -180°C до -122°C
Відстань до Сонця в середньому 1427 млн км		Середня густина Сатурна менша, ніж густина води (якби існувала величезна ванна з водою, то Сатурн міг би в ній плавати)
Середня орбітальна швидкість 9,69 км/с		Має магнітне поле та є джерелом випромінювання
Сатурніанський рік дорівнює 29,5 земного року		Оточений кільцями товщиною не більше 2 км, утвореними численними уламками льоду
Сатурніанська доба триває 10 год. 34 хв. (земних)		
Екваторіальний радіус 60,3 тис. км (9,1 земного)		

Уран

Сьома планета від Сонця		Найхолодніша планета в системі: найнижча зафіксована температура -224°C
Відстань до Сонця в середньому 2871 млн км		$\frac{1}{7}$ частину атмосфери Урану складає метан, тому планета виглядає блакитно-зеленою
Середня орбітальна швидкість 6,81 км/с		Це єдина планета в Сонячній системі, яка лежить на боці.
Ураніанський рік дорівнює 84 земних роки		Уран оточений вузькими кільцями
Ураніанська доба триває 17 год. 14 хв. (земних)		
Екваторіальний радіус 25,6 тис. км (4 земних)		

Нептун

Восьма планета від Сонця		Температура у верхніх шарах атмосфери -220°C
Відстань до Сонця в середньому 4,5 млрд км		Має внутрішнє джерело енергії, оскільки випромінює в космос тепла майже втричі більше, ніж отримує його від Сонця.
Середня орбітальна швидкість 5,43 км/с		Погода характеризується великою кількістю штормів; швидкість вітру в хмарних шарах сягає до 600 м/с
Нептуніанський рік дорівнює 164,8 земного року		
Нептуніанська доба триває 16 земних годин		
Екваторіальний радіус 24,8 тис. км (4 земних)		



Робота в групі

Бліц-опитування. Порівняйте кількісні характеристики планет Сонячної системи та обговоріть:

1. Які планети є найгарячішими та найхолоднішими? Чому?
2. Яка планета найшвидше рухається навколо Сонця?
3. На якій планеті найдовша доба? найкоротша доба? доба майже дорівнює земній?
4. Яка планета має отруйну атмосферу? Чому?
5. На яких планетах змінюються пори року?

6. Яка планета має внутрішнє джерело випромінювання?

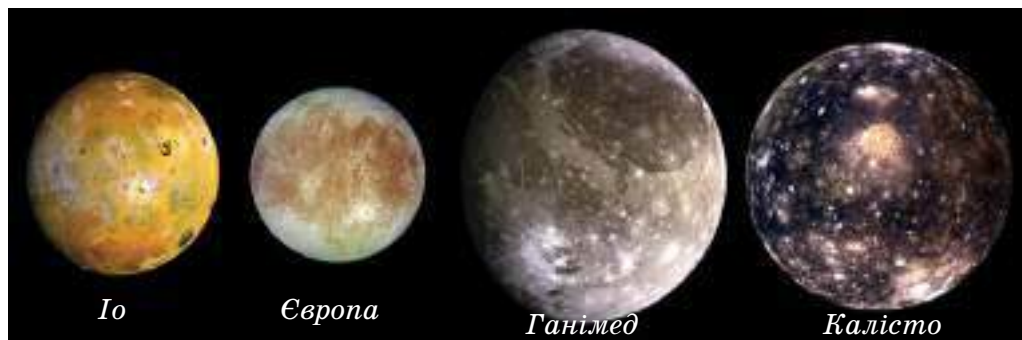
7. Які планети мають кільця?

Супутники планет

У Меркурія та Венери супутників немає.

Марс має два супутники: Фобос і Деймос (Страх і Жак) — дрібні небесні тіла, які за формою нагадують картоплини розмірами до 30 км. Фобос за одну марсіанську добу встигає зробити 3 оберти навколо планети, а Деймос понад 2,5 марсіанської доби перебуває над горизонтом. Поверхні супутників покриті кратерами.

Навколо Юпітера обертається численна родина супутників, чотири з яких — Іо, Європа, Ганімед та Калісто (так звані Галілеєві супутники) — найбільші, які можна порівняти за розміром із Місяцем.



Мал. 46. Галілеєві супутники

Ганімед — найбільший супутник у Сонячній системі, це єдиний супутник, що має власне магнітне поле. Усередині його можлива наявність водного океану та живих істот.

У Сатурна виявлено багато супутників діаметром від 34 до 5150 км. Поверхні великих супутників вкриті багатьма кратерами різних розмірів. Найбільшим супутником планети є Титан.

Уран також оточений великою кількістю супутників (Титанія, Оберон, Аріель, Міранда).

Навколо Нептуна обертаються вісім супутників, найбільший з них — Тритон, який кружляє навколо планети у зворотному напрямку. Планету оперізують одне незамкнене і три замкнені кільця.

Кратери й астроблеми



Мал. 47. Потрійний кратер на стародавньому марсіанському нагір'ї

Інколи метеороїди і навіть астероїди та комети збиваються зі своєї звичної траєкторії і врізаються в Землю, Місяць, інші планети чи їхні супутники. Більшість з них згорають в атмосфері (за її наявності), проте інколи долітають до поверхні з величезною швидкістю в десятки кілометрів

за секунду. Наслідками таких ударів є кратери на поверхні планети, які ще називають **астроблемами**.

Перейдіть на сайт за [QR-кодом](https://cutt.ly/c2OgcDT) або за адресою <https://cutt.ly/c2OgcDT> та дізнайтеся більше про кратери та астроблеми.



Підсумки параграфа

Планети земної групи — Меркурій, Венера, Земля, Марс — мають невеликі розміри й маси, тверду поверхню.

Планети-гіганти — Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун — не мають твердої поверхні, за хімічним складом вони нагадують зорі. Планети-гіганти доволі швидко обертаються навколо осі та мають велику кількість супутників.

Цікаві факти

Нещодавно з'явилися гіпотези щодо можливості існування життя в хмарах Юпітера, адже його атмосфера має всі компоненти, які зумовили появу життя на Землі.



Робота в парі

Використовуючи інтернет-джерела, відшукайте інформацію про один із супутників та презентуйте її в класі.



Робота в групах

Гра «Упізнай планету за фактами». Групи по черзі одна одній наводять факти про планету (не називаючи її) із числовими характеристиками. Завдання іншої групи — відгадати планету.

Приклади фактів: 1) Доба триває 25 годин. 2) $\frac{1}{7}$ атмосфери складає метан. 3) Маса планети у 318 разів більша за масу Землі тощо.



1. Які є докази того, що колись на поверхні Марса існувала вода в рідкому стані та були моря?
2. Чому Юпітер та Сатурн називають газовими гігантами, а Уран і Нептун — крижаними?
3. Які орбітальні особливості мають Венера та Уран?
4. Назвіть відомі вам супутники Марса та планет-гігантів. Охарактеризуйте найбільший супутник Сонячної системи.



Перевірте себе

1. Серед наведених планет оберіть газові гіганти:

а) Марс	б) Юпітер	в) Нептун
г) Сатурн	д) Уран	е) Венера
2. Серед наведених небесних тіл оберіть супутники:

а) Меркурій	б) Титан	в) Іо	г) Венера
д) Калісто	е) Плутон	ж) Ганімед	з) Сіріус
3. Які планети мають кільця?

а) Марс	б) Юпітер	в) Сатурн
г) Уран	д) Нептун	е) Венера



Навчальний проєкт на тему «Таємниці червоної планети». Використовуючи додаткові джерела інформації, підготуйте проєкт про особливості Марса (доберіть фото його поверхні, кратерів тощо) та презентуйте його в класі.



§37. ГІПОТЕЗИ ВИНИКНЕННЯ ЖИТТЯ НА ПЛАНЕТІ ЗЕМЛЯ. ПОШУКИ ЖИТТЯ В СОНЯЧНІЙ СИСТЕМІ. ПРОЄКТИ ОСВОЄННЯ ТА КОЛОНІЗАЦІЇ СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- гіпотези виникнення життя на Землі;
- можливість виявлення життя на планетах та інших тілах Сонячної системи;
- перспективи та проєкти освоєння Сонячної системи.



Уявіть себе керівником/ керівницею експедиції для організації поселення на одній із планет Сонячної системи. Яку планету ви обрали б для колонізації? Чому? Фахівці/ фахівчині яких галузей увійшли б до складу вашої експедиції? Чому?

Гіпотези виникнення життя на Землі

Поки що нам відома тільки одна планета, на якій існує життя — Земля. Як же виникло життя на Землі? Це питання хвилює людство протягом усієї його історії.

Наша планета сформувалась через 50–100 мільйонів років після народження Сонця. Спочатку вона була в розплавленому стані та ще й під постійним бомбардуванням астероїдами і кометами.

Але саме астероїди й комети, на думку науковців, принесли на Землю воду. Припускають, що життя на Землі з'явилося у період 4,4–3,6 млрд років тому. Більшість експертів вважають, що сучасне життя зародилося з однієї примітивної форми життя. Проте єдиної думки про його виникнення немає.

Сьогодні існують різні гіпотези:

1. Життя на Землі виникло внаслідок перетворень хімічних речовин.

Науковці припускають, що мільйони років тому могли виникнути такі умови, за яких на Землі утворилися амінокислоти — речовини, які є основою всього живого. Науковці Стенлі Міллер та Гарольд Юрі в Чиказькому університеті

в 1952 році продемонстрували своїм дослідженням, що цей процес міг відбутися за такою схемою:



Мал. 48. Схема дослідів С. Міллера та Г.Юрі

2. Життя виникло поза межами Землі у Всесвіті (або існувало вічно).

На нашій планеті, згідно з цією гіпотезою, воно з'явилося з інших частин Всесвіту. Існують також теорії, які стверджують, що життя існувало вічно або в певний час було створене надприродною вищою силою.

Пошуки життя в Сонячній системі



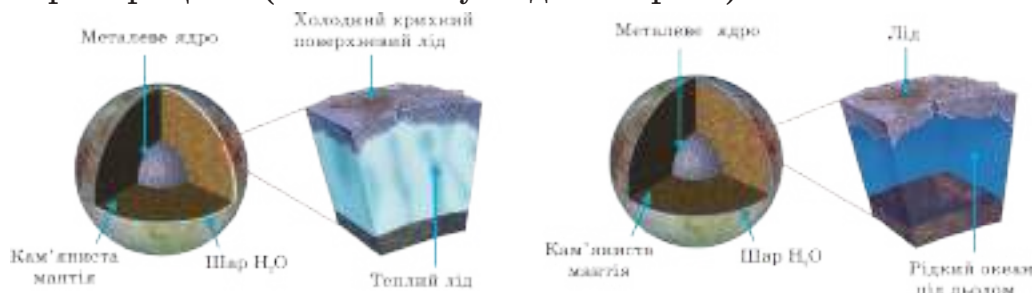
Які умови необхідні для зародження життя?

Марс розташований далі від Сонця, ніж Земля, тому на ньому набагато холодніше, а вода на його поверхні не може існувати в рідкому стані. Але є багато свідчень того, що раніше, коли атмосфера Марса була щільніша і на планеті було тепліше, на марсіанській поверхні були ріки та озера. У ті далекі часи могло виникнути життя й на Марсі.

Венеру раніше вважали близнючкою Землі. Зараз відомо, що венеріанські умови не є сприятливими для живих організмів: надто високий атмосферний тиск і температура, отруйна атмосфера. Але чотири мільярди років тому клімат Венери міг бути більш сприятливим. Якщо у той час там виникло життя, то воно могло зберегтись і до сьогодні: відомо, що живі організми, які один раз виникли, можуть пережити будь-які катаклізми. Це ми бачимо на прикладі земних організмів: глибоководні риби живуть на дні океанів під тиском у 10 разів більшим, ніж на поверхні Венери.

Супутник Юпітера **Європа** вкритий шаром льоду завтов-

шки від 150-ти до 300 кілометрів. Недавні зображення поверхні Європи з космічного корабля «Галілей» показали, що вона вкрита довгими жолобами і тріщинами, через які на поверхню проникає теплий в'язкий лід (на малюнку модель зліва). Також припускають, що під шаром льоду є океан рідкої води, яка під час деформації поверхні проникає назовні через тріщини (на малюнку модель справа).



Мал. 49. Дві можливі моделі Європи

Космічні проби «Галілея» виявили молекули органічних речовин і замерзлу воду не тільки на Європі, але й на інших супутниках Юпітера — Калісто та Ганімеді.

Супутник Сатурна — **Титан** — за розмірами приблизно дорівнює Меркурію, а його атмосфера густіша від земної і складається переважно з азоту, метану та етану. На Титані є метанові моря, озера і річки, а також гори, які складаються з водяного льоду, тобто ландшафт супутника нагадує земний. Зонд «Гюйгенс», сівши на поверхню супутника, сфотографував темну рівнину, покриту дрібними скелями та галькою, які складаються з водяного льоду. Не виключено, що під поверхнею Титану також є вода в рідкому стані.



Поверхня
Титану

Проекти освоєння та колонізації Сонячної системи

В історії Землі неодноразово траплялися катаклізми, які призводили до майже повного вимирання живих організмів. Тому заселення інших планет заради збереження людської цивілізації є актуальним. Які ж тіла Сонячної системи можуть бути придатними для цього?

Найбільш перспективним щодо освоєння є Марс. Ця планета має розріджену атмосферу та воду. На марсіанському

ґрунті можна вирощувати рослини, які могли б здійснювати процес фотосинтезу.

Цікаві факти



Для дослідження поверхні Марса науковці використовують марсоходи. Одним із них є «Персеверанс» (або «Персі»). Цей марсохід здійснив посадку на Марс 18 лютого 2021 року. «Персі» має сім наукових приладів, 23 камери та два мікрофони для вивчення поверхні Марса. Роботизований гвинтокрил «Індженьюїті» допомагає марсоходу знаходити нові локації для дослідження.

Сила тяжіння на Марсі майже втричі менша, ніж на Землі, що може негативно позначитись на здоров'ї людей під час тривалого перебування на планеті. Температура поверхні й повітря дуже низька, немає захисту від радіації, унаслідок відсутності магнітного поля та розрідженої атмосфери. Проте поселенці могли б жити на підземній базі, а на поверхню виходили б в захисних костюмах.

Розробляють також плани колонізації супутників планет-гігантів та астероїдів.

Перейдіть на сайт за QR-кодом або за адресою <https://cutt.ly/61VbW8U> та прочитайте про освоєння та колонізацію інших тіл Сонячної системи.



Робота в групах

Використовуючи інтернет-джерела, підготуйте інформаційну довідку «Перші кроки до колонізації Марса».



Робота в парі

Використовуючи інтернет-джерела, складіть таблицю, у якій зазначте сприятливі та несприятливі для виникнення життя умови

Планета (супутник)	сприятливі умови	несприятливі умови

Підсумки параграфа

Життя на Землі зародилось дуже швидко, невдовзі після її утворення, після катаклізмів воно постійно відновлювалось. Астероїди й комети принесли на Землю воду.

Відомо, що на деяких планетах Сонячної системи та їхніх супутниках є умови, придатні для існування живих організмів.

На сьогодні розроблено проєкти колонізації планет Сонячної системи та їхніх супутників, розпочато підготовку до їхнього освоєння.



1. Які ви знаєте гіпотези виникнення життя на Землі?
2. На яких планетах Сонячної системи та їхніх супутниках є умови, придатні для існування живих організмів? Чому ви так вважаєте?
3. Чому виникла необхідність освоєння інших планет?
4. Яка з планет Сонячної системи найбільш придатна для її колонізації людством? Чому?



Перевірте себе

1. Наявність якої речовини на планеті може свідчити про існування на ній життя?
а) метану б) води в) водню г) азоту
2. Яка планета є найбільш перспективною щодо її освоєння?
а) Венера б) Сатурн в) Юпітер г) Марс
3. Яку планету вважали близнючкою Землі?
а) Венеру б) Марс в) Меркурій г) Уран



1. Що ви знаєте про зникнення динозаврів 65 мільйонів років тому? Використовуючи інтернет-джерела, підготуйте коротке повідомлення про їхнє життя та зникнення.
2. Використовуючи інтернет-джерела, підготуйте коротке повідомлення про екстремофілів на Землі? В яких умовах вони виживають? Порівняйте ці умови з умовами на інших планетах.



- Об'єднайтеся в групи, підготуйте навчальний проєкт (на вибір групи) та презентуйте його в класі.
1. Інформаційний проєкт «Які тварини і рослини побували в космосі?».
 2. Проєкт-макет «Космічна база».

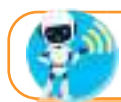


§38. ГЕОЦЕНТРИЧНА ТА ГЕЛІОЦЕНТРИЧНА МОДЕЛІ СВІТУ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- стародавні уявлення про форму Землі та її місце у Всесвіті;
- геоцентричну та геліоцентричну моделі світу.

Стародавні уявлення про форму Землі та її місце у Всесвіті



Яку форму має Земля?

Земля з давніх-давен вважалася центром світобудови. Спочатку її уявляли плоскою, розміщеною то на велетенських черепахах, то на китах, то на слонах. Дехто уявляв, що Земля плаває у великому океані або утримується від падіння вниз стиснутим повітрям. І тільки грецький математик Піфагор припустив, що наша планета має сферичну форму.

Геоцентрична модель світу

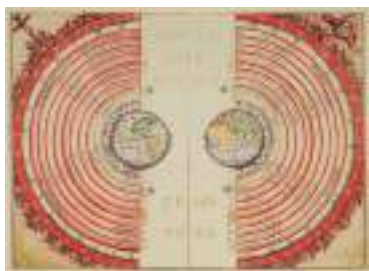
Стародавні греки, переконавшись, що Земля має сферичну форму, усе ж поміщали її в центр світу. Навколо Землі крутилося кілька сфер, на яких були закріплені Місяць, Сонце, зорі. Проблеми виникли з поясненням руху планет: адже вони періодично змінюють напрям свого руху, а їхні траєкторії утворюють петлі.



Робота в парі

Які п'ять планет були відомими стародавнім грекам? Використовуючи інтернет-джерела, пригадайте, на честь кого були названі ці планети?

Давньогрецький науковець Птолемея пояснював складні рухи планет тим, що вони не тільки обертаються навколо Землі, але й одночасно здійснюють обертання довкола інших центрів петлеподібною кривою. Але такі складні рухи суперечили навіть тим законам природи, які були відомі на той час. Для уникнення цієї суперечності почали вважати, що всі п'ять відомих на той час планет обертаються навколо Сонця, а саме Сонце, Місяць і зірки — навколо Землі (гео-геліоцентрична система світу).



*Геоцентрична модель
світу Птолемея*



*Гео-геліоцентрична
система світу*

Геліоцентрична модель світу

Нову картину світу створив польський науковець Миколай Коперник. У центр Всесвіту він помістив Сонце, а зірки, Земля та інші планети обертались навколо нього по колових орбітах. Він математично обґрунтував свою геліоцентричну модель та обчислив відстані від Сонця до планет. Земля виявилась не в центрі світу, а просто третьою планетою в Сонячній системі.



*Геліоцентрична
модель світу*

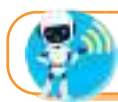


*Миколай
Коперник*



*Джордано
Бруно*

На той час ця ідея Коперника була дуже прогресивною і зробила переворот в астрономічній науці. Але вона суперечила релігійним догмам, і тому церква цю ідею не сприйняла. Джордано Бруно, який обстоював геліоцентризм, навіть спалили на вогнищі інквізиції. Знаменитий науковець Галілео Галілей теж змушений був зректися цієї ідеї, і тільки перед своєю смертю він висловив фразу, яка стала крилатою: «І все-таки вона крутиться!»



Поясніть, що означав цей вислів Галілея?



Робота в групах

Використовуючи інтернет-джерела, підготуйте коротке повідомлення про життя та діяльність Миколая Коперника, Джордано Бруно або Галілео Галілея (на вибір) та поділіться цією інформацією зі своїми однокласниками / однокласницями.

Підсумки параграфа

Геоцентрична модель світу — уявлення про світобудову, згідно з яким центральне місце у Всесвіті займає Земля, навколо якої обертаються Місяць, Сонце, планети, зірки.

Геліоцентрична модель світу — вчення в астрономії, за яким у центрі Всесвіту розташоване Сонце, навколо якого обертаються зірки, Земля та інші планети.



1. Які ви знаєте стародавні уявлення про форму Землі та її місце у Всесвіті?
2. Яка різниця між геоцентричною та геліоцентричною моделями світу?
3. У чому полягала революційність геліоцентричної моделі світу?



Перевірте себе

1. Який науковець першим припустив, що Земля має сферичну форму?
а) Птолемей б) Платон в) Піфагор г) Фалес
2. Який науковець був прихильником геоцентричної системи світу?
а) М. Коперник б) Птолемей
в) Г. Галілей г) Дж. Бруно
3. Відповідно до геліоцентричної моделі в центрі світу знаходиться...
а) Земля б) Полярна зоря в) Чорна діра г) Сонце



Перейдіть на сайт за **QR-кодом** або за адресою <https://cutt.ly/31VbZRR> та розгадайте кросворд.





§39. СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ВСЕСВІТ. НАШЕ МІСЦЕ У ВСЕСВІТІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- вік, форму та розміри нашої Галактики;
- місце Сонячної системи в Галактиці;
- різноманітність галактик у Всесвіті;
- вік та розміри Всесвіту.

Наша Галактика та місце Сонячної системи в ній



У чому суть гео- та геліоцентричної моделі світу?

Під час астрономічних досліджень виявилось, що Сонце також не перебуває в центрі Всесвіту. Було встановлено, що зірки розташовані на різних відстанях від Сонця і утворюють Галактику, яку назвали Чумацьким, або Молочним Шляхом. Відстані між зірками величезні — десятки мільйонів мільйонів кілометрів. Наша Галактика містить кілька сотень мільярдів зірок (усіх їх перелічити неможливо).



Яку форму має наша Галактика?



Галактика
Чумацький
Шлях

У центральній частині Галактики концентрація зір значно більша, ніж у віддалених частинах. У центрі є велетенська Чорна Діра, навколо якої кожна своєю орбітою рухаються зірки. Сонце знаходиться у віддаленій частині Галактики, ближче до її краю. Наше світило — пересічна зірка середніх розмірів. Сонце обертається навколо центру Галактики зі швидкістю 220–240 км/с та робить один оберт приблизно за 200 мільйонів років. За весь час існування Земля разом із Сонцем зробила не більше 30-ти таких обертів.



Робота в парі

Поміркуйте, чому наша Галактика в Україні називається Чумацький Шлях (скористайтеся інтернет-джерелами для довідки).

Різноманітність галактик у Всесвіті



Космічний
телескоп Габбл

Ще сто років тому вважалось, що у Всесвіті існує одна-єдина галактика — наша. Та в 20-х роках минулого століття американський астроном Едвін Габбл за допомогою потужного телескопа виявив, що світлі плями в небі — це не просто пилові туманності, як їх раніше називали, а окремі галактики. Най-

ближча до нас велика галактика — це галактика Андромеди. У сусідстві з нами розташовано ще кілька дрібніших галактик: Трикутник, Велика і Мала Магелланові Хмари тощо. Вони утворюють місцеву групу галактик. Галактика Андромеди, яка вдвічі більша за Чумацький Шлях, мчить у наш бік зі швидкістю більше 100 км/с, через 3–4 мільярди років має відбутися зіткнення галактик.

Цікаві факти



Галактика Андромеди — найближча до Чумацького Шляху велика галактика, розташована в сузір'ї Андромеди і віддалена від нас за останніми даними на відстань 2,52 млн світлових років.



Галактика Трикутника — спіральна галактика, розташована на відстані приблизно 3,14 млн світлових років від нашої планети в сузір'ї Трикутника. Третя за величиною галактика місцевої групи (за діаметром удвічі менша за Чумацький Шлях і в 4 рази — за галактику Андромеди).



Велика Магелланова Хмара — це карликова галактика, розташована на відстані близько 160 тис. світлових років від нашої галактики. Велика Магелланова Хмара за діаметром приблизно в 20 разів менша за Чумацький Шлях.



Мала Магелланова Хмара — це карликова галактика, яка перебуває на відстані близько 200 тис. світлових років від Чумацького Шляху. За розміром Мала Хмара вдвічі менша за Велику та здається частиною Чумацького Шляху.

Галактики, які перебувають на великих відстанях, як виявив Габбл, переважно віддаляються від нас. Відстані між

віддаленими галактиками постійно зростають. Через це Всесвіт часто порівнюють з повітряною кулькою, яка безперервно роздувається.



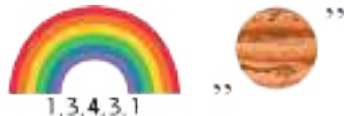
Робота в парі

Спробуйте змоделювати процес розширення Всесвіту за допомогою повітряної кульки.

Утворення та розміри Всесвіту

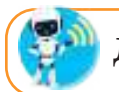


Яке слово зашифровано в ребусі?



На думку науковців, наш Всесвіт утворився близько 13,8 мільярдів років тому в результаті так званого «Великого вибуху»: з маленької точки він за частку секунди дуже різко розширився до велетенських розмірів, відтоді розширюється й далі уже з меншою швидкістю. Ми не можемо побачити всього Всесвіту, бо світло від дуже далеких галактик до нас ще навіть не встигло дійти.

Насправді Всесвіт набагато більший, ніж ми бачимо, і найімовірніше безмежний. Він містить близько 200 мільярдів галактик, доступних для нашого спостереження.



Де центр Всесвіту?

Відповідь на це запитання: центру не існує або центром можна вважати будь-яку точку, у якій перебуває спостерігач, у тому числі й Землю.

Також науковці припускають, що існує безмежна кількість різних всесвітів, а наш Всесвіт — це тільки один з них.

Цікаві факти

Значний внесок у дослідження космосу зробили українські науковці.

Ніна Мороженко — українська жінка-астроном. Досліджувала протуберанці (світні утворення) на Сонці. Побудувала структурну модель сонячного протуберанця.



Олена Казимирчак-Полонська — українська жінка-астроном, науковою теорією якої досі користуються під час запуску космічних зондів. Вивчала рух малих тіл Сонячної системи, насамперед комет. За життя її іменем назвали астероїд 2006 Полонська.



Підсумки параграфа

Наш Всесвіт утворився близько 13,8 мільярдів років тому в результаті так званого «Великого вибуху». Він містить 200 мільярдів доступних для спостереження галактик. Центру Всесвіту не існує або центром можна вважати будь-яку точку, у якій перебуває спостерігач, у тому числі й Землю.



Робота в групах

Використовуючи інтернет-джерела, відшукайте інформацію про галактики, які належать до місцевої групи галактик.



1. Що є в центрі нашої Галактики?
2. Які ви знаєте сусідні з Чумацьким Шляхом галактики?
3. Де центр Всесвіту?
4. Чому неможливо побачити весь Всесвіт?



Перевірте себе

1. Яку форму має Галактика Чумацький Шлях?
а) сферичну б) циліндричну в) спіральну г) трикутну
2. Де знаходиться Сонце в нашій Галактиці?
а) в її центрі б) ближче до центру
в) ближче до краю г) важко сказати
3. Увідповідніть небесні тіла та факти про них:
а) Чорна діра 1) газовий гігант
б) Сонце 2) є центром Галактики Чумацький Шлях
в) Земля 3) планета, на якій є життя
г) Юпітер 4) є центром Сонячної системи
д) Уран



Українські дослідники і дослідниці завжди брали активну участь у вивченні космічних об'єктів. Підготуйте інформаційний проєкт «Імена України в космосі» та презентуйте його в класі.



САМОКОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З РОЗДІЛУ «ПІЗНАЄМО СОНЯЧНУ СИСТЕМУ»

1. Центральне тіло Сонячної системи — це...
а) Земля б) Сонце в) Чорна діра г) Ганімед
2. Який напрям вказує Полярна зоря?
а) північ б) південь в) захід г) схід
3. Укажіть найбільшу планету Сонячної системи:
а) Меркурій б) Юпітер в) Нептун г) Сатурн
4. Укажіть найбільший супутник у Сонячній системі:
а) Деймос б) Калісто в) Ганімед г) Місяць
5. З чого утворені кільця Сатурна?
а) з водню б) з уламків льоду
в) з кристаликів амоніаку г) всі відповіді правильні
6. Увідповідніть поданий перелік небесних тіл за групами:
а) Венера
б) Юпітер 1) планети земної групи
в) Європа
г) Нептун 2) планети-гіганти
г) Фобос
д) Іо
е) Марс 3) супутники
є) Уран
7. Увідповідніть небесні тіла та факти про них:
а) Місяць 1) планета, яку у 2006 році перевели в розряд карликових планет
б) Плутон 2) супутник, на якому за припущенням, під шаром льоду знаходиться великий океан соленої води
в) Європа 3) планета, яка має найбільший ударний кратер
г) Ганімед 4) одна з найбільших зір на небі
г) Марс 5) природний супутник Землі
д) Бетельгейзе 6) планета-гігант, яка є легшою за воду
е) Сатурн 7) супутник, що має власне магнітне поле
8) найяскравіша зоря сузір'я Оріон
8. Які науковці були прихильниками геліоцентричної моделі світу?
а) Джордано Бруно б) Миколай Коперник
в) Птолемей г) Галілео Галілей
9. Які з наведених фактів про нашу галактику є правдивими?
а) у її центрі знаходиться Чорна діра
б) має форму кулі в) містить кілька тисяч зірок
г) Сонце обертається навколо її центру



Перейдіть за QR-кодами або за відповідними адресами та перевірте свої знання.

<https://learningapps.org/watch?v=pvvh4u3y323>

<https://learningapps.org/watch?v=pkxrt2zq323>

<https://learningapps.org/watch?v=paqvxwts323>

ДОПОВНІТЬ РЕЧЕННЯ ТА ОЦІНІТЬ СВОЇ ДОСЯГНЕННЯ:

Я дізнався/ дізналася ...

Я знаю ...

Я можу ...

Я вмію ...

• Я все розумію та можу пояснити.

• Я ще не все розумію та припускаюся помилок.

• Мені важко відповісти на запитання.



РОЗДІЛ 4

ПІЗНАЄМО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ В ПРИРОДІ

Тема 1. Взаємозв'язки організмів з неживою природою

Тема 2. Взаємозв'язки між живими організмами

Тема 3. Взаємозв'язки організмів між собою та неживою природою в різних угрупованнях

Тема 4. Біологічні ритми організмів





§40. СЕРЕДОВИЩА ЖИТТЯ, ЧИННИКИ НЕЖИВОЇ ПРИРОДИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про види середовища життя організмів;
- що таке адаптація організмів до речовинного складу атмосфери, гідросфери та літосфери;
- чому забруднення негативно впливає на живі організми.

Середовища життя та вплив чинників неживої природи на живі організми



Пригадайте, які є оболонки Землі. Назвіть приклади тварин, рослин, що проживають у різних середовищах. Чи є серед названих прикладів живі організми, які почувуються однаково добре в різних середовищах?



Як ви вже знаєте, наша планета складається з різних оболонок. Оскільки життя на Землі зароджувалося значно пізніше, ніж сформувалися ці оболонки, то поступово мікроорганізми, тварини, рослини та людина адаптувалися до різних умов їхнього середовища.

Середовища існування неживої природи

наземно-повітряне

водне

ґрунтове



Усі чинники впливу неживої природи на живі організми називають **абіотичними**, від англійського слова *abiotic* — **неживе**.

Серед чинників неживої природи, які впливають на життєдіяльність будь-яких організмів, є температурні показники, сила та напрямок вітру, висота над рівнем моря, кількість опадів, хімічний склад ґрунту та інші.



Пригадайте з попередніх параграфів, як впливає колір поверхні на поглинання сонячної енергії? Назвіть приклади тварин із різним забарвленням хутра / шкіри.

Для існування більшості видів живих організмів необхідне *світло і тепло*. Ця потреба забезпечується сонячними променями. Наприклад, рослини в процесі фотосинтезу поглинають сонячну енергію. Тривалість світлового дня впливає на ріст, цвітіння та плодоношення деяких рослин. Активним тваринам світло допомагає розрізняти предмети та орієнтуватися. Також у живих істот виробилися механізми пристосування до чергувань пір року, а також дня і ночі. Унаслідок цього сформувалися добові ритми в рослин, тварин та людини.

Адаптація організмів до речовинного складу атмосфери, гідросфери та літосфери



Робота в групах

Поміркуйте і дайте відповіді на запитання: 1) як тварини пристосовуються до холодної пори року? 2) як рослини пристосовуються до змін температури взимку і влітку? 3) чому деякі тварини і птахи полюють уночі?

Необхідною умовою життя є *наявність води*. Кожна клітина містить воду, завдяки чому в ній відбуваються процеси обміну речовин. Вода — добрий розчинник, тому поживні речовини легко засвоюються з водних розчинів рослинами. Тварини отримують потрібну їм воду зі спожитою їжею або під час водопою. Вода перебуває в атмосфері у вигляді пари і зумовлює вологість повітря, що є необхідною умовою існування колообігу води в природі.

Негативний вплив забруднення на живі організми

Як ви вже знаєте з попередніх параграфів, для різних оболонок Землі характерний особливий *склад речовин*. Тому живі організми пристосовуються не тільки до середовища життя, але й до вмісту речовини в ньому. Наприклад, щоб повітря було придатне та нешкідливе для дихання, вміст у ньому шкідливих речовин не повинен перевищувати норми. Така ж умова необхідна для води: що більше в ній забрудню-

вальних речовин, то менше вона придатна для споживання. Забруднене середовище може стати причиною захворювання організмів чи призвести до їхньої смерті.



Який склад речовин атмосфери, гідросфери та літосфери? Як процес дихання впливає на обмін речовинами між організмами та середовищем життя? Назвіть приклади. Що таке забруднення?

Підсумки параграфа

Чинники впливу неживої природи на живі організми називають абіотичними. Найважливішими з них є наявність світла, тепла, води та склад речовин неживої природи. Унаслідок еволюції живі організми пристосовуються до умов абіотичного середовища — наприклад, при нестачі тепла / їжі впадають у сплячку, при нестачі вологи в рослин розвивається довге коріння.



1. Перелічіть необхідні умови існування живих організмів.
2. Які чинники неживої природи ви знаєте?
3. З допомогою словника довідайтеся, що вивчає наука хронобіологія.
4. Назвіть приклади тварин та рослин, що проживають у різних середовищах.



Перевірте себе

1. Як називають чинники неживої природи?
а) біологічні б) атмосферні в) водні г) абіотичні
2. Яке середовище життя у дельфінів?
а) наземно-повітряне б) водне в) ґрунтове г) лісове
3. Який із чинників неживої природи використовують зграї вовків для полювання?
а) кількість опадів б) хімічний склад ґрунту
в) напрям вітру г) температуру повітря



Поспостерігайте на місцевості, які зміни є в рослин при нестачі вологи / світла? Які пристосування тварин до життя в міському середовищі ви можете назвати? Обговоріть спостереження у класі.



§41. ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ І ПРИСТОСУВАННЯ ДО ЙОГО УМОВ РОСЛИН І ТВАРИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- життєво необхідні умови для існування у водному середовищі;
- пристосування рослин до життя у воді;
- способи пристосувань тварин до життя у воді.

Особливості водного середовища



Пригадайте, які об'єкти містяться у складі гідросфери та які основні речовини є в ній.

Сьогодні вода є середовищем життя багатьох живих організмів. Адже вона містить велику кількість розчинених речовин. Особливо багато солей міститься у водах Світового океану та в морях, що надає їм гіркуватого та солоного присмаку. Якщо вміст солей незначний, таку воду називають прісною (вода озер, ставків, річок, джерел).



Назвіть типових представників водного середовища, що проживають у солоній та прісній воді. Чи можуть мешканці прісних водойм населяти Світовий океан? Чому?

Особливістю водного середовища є те, що *кисень, світло і тепло* розподіляються нерівномірно. Тому тварини і рослини, заселяючи різні глибини, навчилися забезпечувати себе цими життєво необхідними умовами. Мешканців водойм прийнято називати **гідробіонтами**.



Мал. 50. Водяний горіх

Водяний горіх — рослина, що має унікальні пристосування до водного середовища. Гнучке стебло сягає 50–150 см довжини. На ніжці листка є потовщення-здуття з бульбашками повітря, що слугують поплавками. Квітки більшу частину доби перебувають під водою, де може відбуватися їхнє запилення.

Пристосуваннями рослин до водного середовища є:

- заселяють зазвичай верхні шари води, де вища температура води та більше сонячних променів;
- водні рослини мають гнучке стебло, коренями вони кріпляться до дна, але листки та квітки плавають на поверхні води (наприклад, латаття біле, глечики жовті, ряска);
- форма листків у рослин, що занурені у воду, часто нагадує стрічки, бо таким чином збільшується площа контакту з водою для поглинання ними розчиненого у воді кисню.



Поміркуйте, які пристосування мають тварини до водного середовища. Скористайтеся малюнком нижче та доповніть іншими прикладами пристосувань для конкретних видів організмів.

Плавці / хвіст допомагають змінювати напрям руху та зберігати рівновагу

Наявність плавально-го міхура у кісткових риб дозволяє змінювати щільність тіла і регулювати глибину занурення



Обтічна форма тіла покрита слизом та полегшує рух у воді

Дихання відбувається за допомогою зябер

Мал. 51. Певні пристосування риб до життя у водному середовищі



Поміркуйте, як отримують кисень дельфіни та кити. Як тварини шукають собі їжу в темряві на значних глибинах? Як організми взаємодіють за допомогою звуків?

Пристосування тварин, що використовують водне середовище для пошуку їжі:

- наявність спеціальної рідини, що змащує та захищає покрив від намокання (наприклад, водоплавні птахи, бобри, пінгвіни);
- підшкірний жир, що допомагає зберігати тепло та додає плавучості (наприклад, морські слони, моржі, тюлені);
- наявність плавальних перетинок між пальцями чи ласто-

подібних кінцівок (наприклад, бобри, жаби, ласти в тюленів та моржів).



Робота в парі

Зробіть лепбук із прикладами різних видів рослин і тварин, пристосованих до життя у водному середовищі. Використовуйте приклади, характерні для вашої місцевості. Оцініть різноманітність наявних видів у ставках, озерах та річках.

Підсумки параграфа

Рослини в процесі еволюції заради виживання навчилися використовувати сонячну енергію та прості речовини, розчинені у воді. Основними потребами більшості рослин і тварин, що використовують воду як середовище життя, є світло, тепло та кисень. Нестача одного або кількох з них зумовлює зменшення біорізноманіття.



1. Назвіть ознаки пристосування рослин до нестачі світла у воді.
2. Назвіть ознаки пристосування риб до водного середовища.
3. Поясніть, як форма тіла морських організмів допомагає їм рухатися у воді. Свою думку проілюструйте прикладами.



Перевірте себе

1. Як називають мешканців водойм?
а) гідромешканці б) аквамешканці в) гідробіонти г) аквафіли
2. З допомогою якого пристосування кісткові риби регулюють глибину занурення?
а) зябер б) плавців в) хвоста г) плавального міхура
3. Який із винаходів людина запозичила у гідробіонтів?
а) роботизовану руку б) дихальну трубку
в) бурову установку г) суперклей



Поміркуйте, які винаходи людина запозичила в представників рослинного чи тваринного світу? З якою метою їх використовують?



§42. НАЗЕМНО-ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ І ПРИСТОСУВАННЯ ДО ЖИТТЯ В НЬОМУ РОСЛИН І ТВАРИН

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- чим наземно-повітряне середовище відрізняється від водного;
- як властивості наземно-повітряного середовища вплинули на різноманіття видів;
- про пристосування рослин і тварин до життя на поверхні.

Властивості наземно-повітряного середовища



Пригадайте основні умови існування життя. Чи відрізняються вони для живих організмів у водному та наземно-повітряному середовищах?

Наземно-повітряне середовище наповнювалося життям після водного. Воно утворене поверхнею Землі та нижніми шарами атмосфери. Тут проживає більша частина рослин, тварин, грибів, найпростіших та бактерій.

Розгляньмо *особливості наземно-повітряного середовища та його основні властивості*.

- 1) **Значна інтенсивність сонячних променів**, які потрапляють на поверхню завдяки **прозорості повітря** та є основою процесу фотосинтезу рослин.
- 2) Порівняно з водним повітряне середовище має **меншу масу**, тому тварини можуть легко переміщуватися (ходити, стрибати, повзати та літати).
- 3) Фізичні властивості повітря та його хімічний склад **згладжують коливання температур** (наприклад, на поверхні Місяця температура коливається від -190 до $+120$ градусів Цельсія) та сприяють також передачі звуків на значні відстані.
- 4) **Збалансований** вміст азоту та кисню для дихання.
- 5) Кількість **води** залежить від опадів та вологості атмосферного повітря.

Пристосування рослин і тварин до наземно-повітряного середовища



Розгляньте схему основних пристосувань рослин до наземно-повітряного середовища. Поміркуйте, чому одні

природні зони (вологі екваторіальні ліси) мають велику різноманітність рослин, а інші — ні (наприклад, пустелі).

Пристосування рослин до наземно-повітряного середовища

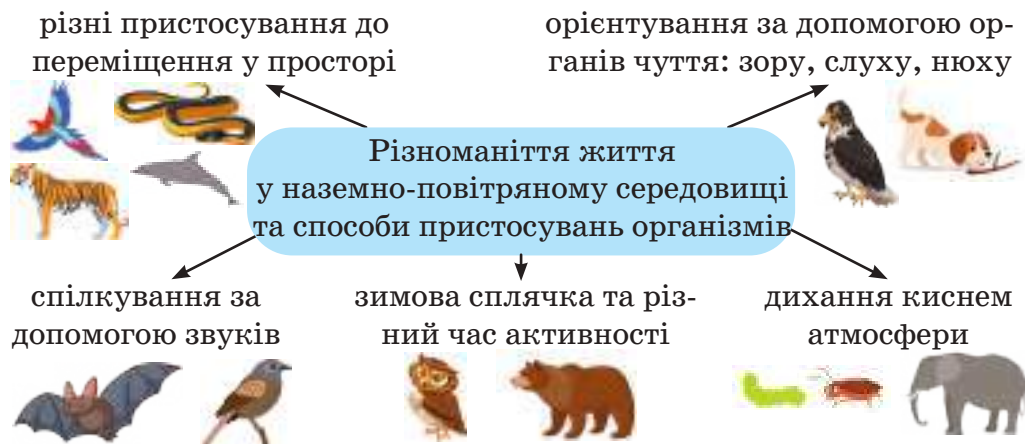
спрямовують листки
до світла

за нестачі вологи мають дрібні
листки, колючки

розмноження завдяки
вітру чи за участю тварин

узимку скидають листки або
відмирає наземна їх частина

Розгляньте на малюнку основні пристосування тварин до життя в наземно-повітряному середовищі. Як бачимо, для нього характерна значна різноманітність тварин, що різняться розмірами і формою тіла, основних його частин (вуха, ніс, крила і т. д.), забарвленням та іншими ознаками.



Цікаві факти

Прочитайте цікаві факти про тварин-рекордсменів та поясніть, як пристосування того чи іншого виду допомагає виживати в природі. Чому це важливо?

- Першість щодо швидкості польоту серед птахів займає серпокрилець — 120 км/год.
- Пташки колибрі змахують крилами до 70 разів за секунду.
- Великі кенгуру здійснюють стрибки до 9-ти метрів.

Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/K9HfryE> або за QR-кодом і дізнайтеся більше про різноманітність умов проживання в наземно-повітряному середовищі.



Підсумки параграфа

Наземно-повітряне середовище має такі властивості: прозорість, незначну масу, збалансований хімічний склад. Це вплинуло на його здатність пропускати достатню кількість сонячного тепла, утримувати вологу, забезпечувати колообіг води та зменшувати коливання температур протягом доби та року. Наземно-повітряне середовище є найсприятливішим для заселення організмів. Це пояснює велику різноманітність рослин і тварин, що проживають у ньому.



1. Чим наземно-повітряне середовище відрізняється від водного? Чи вважаєте ви, що воно має більше переваг порівняно з водним? Чому?
2. Назвіть основні пристосування рослин до наземно-повітряного середовища.
3. Назвіть основні пристосування тварин до наземно-повітряного середовища.
4. Які існують особливі форми пристосування живих організмів до нестачі вологи і світла? Наведіть конкретні приклади такого пристосування.



Перевірте себе

1. Яка властивість повітря допомагає потрапляти сонячному випромінюванню на земну поверхню?
 - а) прозорість
 - б) висока температура
 - в) мала маса
 - г) значна потужність
2. Виберіть зайвий організм за середовищем проживання.
 - а) сова
 - б) вуж
 - в) кріт
 - г) слон
3. Яке пристосування до нестачі вологи існує в рослин?
 - а) зменшення розміру листків та коренів
 - б) розмноження з допомогою вітру
 - в) відмирання наземної частини
 - г) зниження температури



Поясніть, чому білий ведмідь не може проживати в тропічних чи екваторіальній зонах. Наведіть інші приклади тварин, що не здатні пристосуватися до інших умов проживання.



§43. УМОВИ ҐРУНТУ ЯК СЕРЕДОВИЩА ЖИТТЯ І ПРИСТОСУВАННЯ ЙОГО ЖИТЕЛІВ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- як організми пристосувалися до життя в ґрунті;
- які функції виконують організми в ґрунті.



Пригадайте з вивченого у 5 класі, що таке вивітрювання. Як процеси вивітрювання сприяють утворенню ґрунтів?

Пристосування організмів до життя в ґрунті

У процесі розвитку біосфери ґрунти набули життєво важливого значення: більшість пристосованих до ґрунтового середовища мікроорганізмів використовують рештки рослинного і тваринного світу як джерело енергії для власної життєдіяльності. Частина організмів проживає в ґрунтах постійно (наприклад, кроти, черв'яки), інші — перебувають там тільки певний період життєвого часу (личинки деяких комах).

Пристосуватися до щільного середовища, де мало світла і повітря, складно. Особливо це стосується ссавців. Вони часто позбавлені органів зору, проте мають розвинений дотик та нюх. У разі посухи або зниження температур тварини перемищуються вглиб ґрунту.



Личинка жука-довгоноса може розвиватися без світла, вологи і навіть без живлення.



Гнучке тіло, вироблення слизу шкірними покривами і розвинені м'язи полегшують просування.



Більшість організмів мають невеликі розміри, що дозволяє їм рухатися між частинами ґрунту.



Розвинені кінцівки, які здатні рити, (часом з кігтями), великі передні зуби для вигризання ґрунту, вивернуті назовні долоні для відкидання землі.

Мал. 52. Приклади пристосувань деяких організмів до ґрунтового середовища



Назвіть спільні пристосування тварин у різних середовищах життя до змін температури. Чи можна вважати ґрунтове середовище таким, що найменше реагує на зміни температури? Чому?

Отже, *умови ґрунту* значно відрізняються від водного та наземно-повітряного середовищ. Зазначимо основні відмінності.

- 1) Непроникність для сонячних променів. Тільки найближчий до поверхні шар ґрунту нагрівається енергією Сонця.
- 2) Велика щільність, що ускладнює переміщення.
- 3) Відносно стабільні умови зволоженості та температури.
- 4) Обмежена кількість кисню та підвищений вміст вуглекислого газу.

Функції організмів у ґрунтах

Живі організми, що використовують ґрунт як середовище проживання, можна об'єднати у дві групи залежно від того, яку функцію вони виконують.

Перша група — велика кількість **бактерій**, що забезпечують процес гниття. В результаті цього процесу відмерлі рештки рослин і тварин перетворюються на корисні речовини. Наприклад, на коренях бобових рослин є спеціальні бульбочки. В них живуть корисні бактерії, які перетворюють азот з атмосфери на цінне для рослин добриво.

Друга група — **дрібні безхребетні**: дощові черв'яки, кліщі, личинки жуків та багато інших. Продукти їхньої життєдіяльності теж сприяють надходженню в ґрунт поживних речовин, оскільки вони пропускають через своє тіло грудочки землі. Проте вони виконують й іншу важливу функцію: просуваючи в ґрунті своє тіло, розпушують ґрунт і створюють таким чином умови для потрапляння повітря.



Поміркуйте, чому дощовий черв'як вилазить із середовища ґрунту та переміщується на поверхні землі після дощів. Яку життєво необхідну функцію ця істота задовольняє завдяки такій поведінці?

ґрунтове середовище заселене нерівномірно. Наприклад, піщані й важкі глинисті ґрунти є менше придатні для життя, ніж чорноземи. Також кількість організмів зменшується зі збільшенням глибини ґрунтового середовища.

Підсумки параграфа

Ґрунт — це особливе природне утворення, що має унікальну функцію родючості. Вона забезпечується як наявними корисними мінеральними речовинами, так і життєдіяльністю організмів. Зазвичай ґрунти є середовищем життя дуже дрібних за розмірами (мікроскопічних) організмів, які використовують відмерлі рештки рослин і тварин для власної життєдіяльності. У ґрунті пристосувалися до життя велика кількість комах та інших безхребетних.



1. Назвіть головні особливості ґрунту як середовища життя.
2. Яку важливу функцію виконують організми в ґрунтах?
3. Чому ґрунти мають менше кисню, ніж водне та наземно-повітряне середовище?
4. Поясніть, чому кількість живих організмів у ґрунті зменшується з глибиною?



Перевірте себе

1. Яка оболонка Землі стала основою для створення ґрунтів?
 - а) літосфера
 - б) гідросфера
 - в) атмосфера
 - г) термосфера
2. Яка причина зумовлює складність переміщення організмів у ґрунті?
 - а) нестача світла
 - б) нестача кисню
 - в) нестача вологи
 - г) велика щільність
3. Яка група організмів ґрунту забезпечує процес гниття?
 - а) жуки
 - б) безхребетні
 - в) бактерії
 - г) черв'яки



Прочитайте опис зовнішнього вигляду типового мешканця ґрунту — крота європейського та усно поясніть специфіку пристосування цього виду до ґрунтового середовища.

«Крім європейський (або крім звичайний) має подовжене циліндричне тіло. Очі крихітні, у деяких представників закриті шкірою. Зовнішнього вуха немає. Хутро, зазвичай, матово-чорне, коротке, росте вгору та однаково легко лягає вперед і назад. Крім линяє 3 або 4 рази на рік. Волосся хвоста виконує функцію дотику».

§44. ОРГАНІЗМ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- організм як середовище життя;
- взаємозв'язки, що виникають з організмом-хазяїном.



Ми живемо в суспільстві. Між нами та іншими людьми виникають різні взаємозв'язки. Які вони? Охарактеризуйте та обговоріть це питання в класі.

Організм як середовище життя

У природі кожен організм живе не ізольовано, а в тісній взаємодії з іншими біологічними видами. Організм як середовище існування для інших організмів має свої переваги та недоліки.

Організм як середовище існування

Переваги

- стабільність водного режиму
- сталість сольового складу
- достатня кількість їжі
- захист мешканців
- часто стала температура

Недоліки

- обмеженість життєвого простору
- нестача кисню
- нестача світла
- наявність захисних бар'єрів



Хазяїн — це організм, тіло якого використовують для свого існування інші організми.

Співмешканець — організм, який оселяється на тілі або в тілі хазяїна.



Мал. 53. Організми як середовища існування для інших організмів

Якщо уважно придивитися до велетенського дерева, то можна помітити, що воно не самотнє. Його населяють різні живі організми, які формують з ним відповідні зв'язки. У дуплі може жити білка. На гілки дерев можуть сідати птахи, щоб відпочити чи поживитися комахами. Ворони, круки чи галки зів'ють на ньому гнізда. Комахи можуть запилювати квітки і харчуватися солодким нектаром та пилком. Златочка звичайна на листочки відкладає запліднені яйця з яких вилуплюються личинки. Вони харчуються попелицями, павутинними кліщами й дрібними гусеницями. На стовбурі і гілках можуть бути лишайники. Під корою — жуки. Навіть коріння дерев оточене великою кількістю ґрунтових мешканців.

Взаємозв'язки, що виникають з організмом-хазяїном

Взаємозв'язки, що виникають з організмом-хазяїном, можуть бути різноманітними: корисними, нейтральними або шкідливими; короткотривалими або довготривалими.

Цікавим прикладом негативного впливу на організм хазяїна є гриб кордицепс, який вражає нервову систему мурах, що мешкають у Південній Кароліні (США). Цей гриб не тільки вбиває мурашу, він змінює її поведінку. Вражена грибом мураха вилазить на найвищу гілку, міцно чіпляється за неї щелепами і помирає. З її тіла проростає плодове тіло гриба, поширюючи свої смертоносні спори, що будуть вражати інших мурах (мал. 54).



Мал. 54. Мураха, вражена грибом

Позитивним взаємозв'язком може бути приклад взаємодії коренів рослин з грибами. Вони обплітають корені та допомагають всмоктувати з ґрунту воду з мінеральними речовинами. Рослина вдячна за таку допомогу і надає грибу поживні речовини, що утворюються в процесі фотосинтезу (мал. 55).



Мал. 55. Взаємодія коренів рослини з грибами



Робота в групах

Використовуючи додаткові джерела інформації, наведіть приклади корисних та шкідливих зв'язків, які виникають між хазяїном та його співмешканцями. Для однієї групи хазяїн — рослина, а для іншої — тварина.

Підсумки параграфа

У природі кожен організм живе не ізольовано, а в тісній взаємодії з іншими біологічними видами. Організм як середовище існування для інших організмів має свої переваги та недоліки. Взаємозв'язки, що виникають з організмом-хазяїном, можуть бути різноманітними: корисними, нейтральними або шкідливими; короткотривалими або довготривалими.



1. Чи існують організми, які можуть жити ізольовано? Відповідь обґрунтуйте.
2. Поясніть, хто такі хазяїн та співмешканець.
3. Які можуть бути взаємозв'язки між хазяїном і співмешканцем?



Перевірте себе

1. Віднайдіть ознаку, що є позитивною для організму як середовища існування:
 - а) обмеженість життєвого простору
 - б) нестача світла
 - в) захист мешканців
 - г) наявність бар'єрів
2. Який зв'язок виникає між грибом та рослиною?
 - а) нейтральний короткотривалий
 - б) негативний довготривалий
 - в) позитивний довготривалий
 - г) шкідливий короткотривалий



Більшість із нас мають домашніх улюбленців, або мріють їх мати. Перш ніж прийняти таке важливе рішення, потрібно детально дізнатися про цю тваринку. Який спосіб життя вона веде? Чим харчується? Як правильно за нею доглядати?

Пофантазуйте! Уявіть, що ви — ветеринар. Розробіть інформаційний листок із назвою: «Здорова тварина! Профілактичні засоби боротьби із паразитами домашніх тварин!»



§45. ПАРАЗИТИ ТА ХИЖАКИ. ПАРТНЕРИ, КВАРТИРАНТИ ТА НАХЛІБНИКИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- паразитизм та його види;
- хижацтво;
- партнерів, квартирантів і нахлібників.

Паразитизм та його види



Дайте визначення, що таке паразитизм і хто такі паразити. Перейдіть за QR-кодом та виконайте завдання.



У природі існують різні *види паразитизму*:

- **зовнішні паразити** живуть на поверхні тіла господаря (кліщі, воші, комарі, п'явки) й можуть не викликати захворювань, однак вони можуть бути переносниками певних збудників захворювань;



кліщ



воша

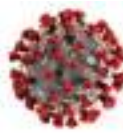


комар



п'явка

- **внутрішні паразити** поселяються в організмі хазяїна (бактерії, віруси, малярійний плазмодій, плоскі та круглі черви);



корона-вірус



бактерії



малярійний плазмодій в еритроцитах крові

- **гніздові паразити** використовують хазяїна для вирощування потомства тварини-паразита. Прикладом гніздового паразитизму є зозуля, яка підкидає свої яйця в гнізда інших тварин і викидає з нього одне або кілька яєць птаха-хазяїна;



гніздовий паразитизм у зозулі

- **соціальні паразити** — це дуже цікаве явище, яке спостерігається в комах, таких як: бджоли, мухи, терміти. Цей

взаємозв'язок зумовлює існування одного виду за рахунок іншого. Наприклад, у чужий мурашник проникає запліднена самка паразитичного виду мурах. Убиває царицю, займає її місце, відкладає яйця, й особини, які з них розвиваються, поступово заселяють цей мурашник, замінюючи господарів.



Види потрапляння паразитів в організм хазяїна

з проковтуванням



під час вдиху



через укуси з подальшим потраплянням у кров



через пошкоджені покриви та слизові оболонки



Цікаві факти

Багато видів рослин виробили пристосування і захищають себе від паразитів. Перейдіть за **QR-кодом** або за адресою <https://cutt.ly/21QRaT3> і прочитайте цікаву інформацію про це явище.



Хижацтво



Хижацтво — це зв'язок між хижаком і жертвою, коли хижак отримує вигоду, полюючи на жертву, що відчуває на собі його несприятливий вплив.

Хижацтво поширене як серед тварин, так і серед рослин. Типовим хижакам властива мисливська поведінка, агресія й азарт. Їхні жертви — це тварини, не здатні протистояти і захистити себе.



Пригадайте, які види належать до рослин-хижаків. Що стало причиною того, що ці рослини почали вести хижацький спосіб життя? Які в них для цього виникли пристосування?



Пасивні хижаки полюють на свою жертву із засідки, створюючи для неї «капкани» і ловильні сітки. **Активні хижаки** переслідують свою жертву і нападають на неї.



Робота в парі

Складіть пари хижак – жертва з пасивними і з активними хижаками.

Партнери, квартиранти та нахлібники



Пригадайте, хто такі симбіонти.

У природі існують різновиди симбіозу, які виникають між організмами для поліпшення живлення, дихання, розмноження, поширення та оселення, побудови гнізд, захисту від ворогів. Серед них виділяють:

1. Партнерство — це форма взаємодії, за якої спільне існування є вигідним для обох видів, але необов'язковим для інших.

Приклади *партнерства*:

- формування тіла лишайника, що утворене гіфами гриба та водоростями;
- гіфи грибів формують партнерські зв'язки з коренями рослин і допомагають їм здійснювати краще мінеральне живлення;
- квіткові рослини і комахи-запилювачі.

Цікаві факти



Генріх Антон де Барі вперше ввів у науку поняття «симбіоз».



взаємозв'язок грибів з коренями рослин



квітка і комаха-запилювач

Цікаві факти

Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/p1QRe2h> або за **QR-кодом** і прочитайте цікаву історію про взаємозв'язок, що виник між грибами та коренями рослин.



2. Квартирантство — це співжиття двох видів, унаслідок якого особини одного виду використовують інший вид для проживання, не завдаючи йому ні користі, ні шкоди. Ці взаємозв'язки базуються винятково на просторових потребах.



орхідея



риба гірчак і беззубка



акула і риба-прилипало

Приклади квартирантства:

- мохи, ліани, лишайники, орхідеї використовують гілки та стовбури дерев для опори;
- риба гірчак відкладає свою ікру в мантийну порожнину двостулкового молюска-беззубки, і це є надійним захистом для майбутнього потомства;
- до тіла акули прикріплюються за допомогою м'язової присоски невеликі риби-прилипали і таким чином подорожують.

3. Нахлібництво — це якщо один вид тварин доїдає залишки їжі іншого. Так, гієни сліднують за левами, доїдаючи залишки їхньої здобичі, а жуки-стафіліни живуть у мурашнику і виманують їжу в мурах.



гієна



стафілін

Підсумки параграфа

У природі існують такі види паразитизму: зовнішній, внутрішній, гніздовий та соціальний. Хижацтво — це зв'язок між хижаком і жертвою, коли хижак отримує вигоду, полюючи на жертву, що відчуває на собі його несприятливий вплив. Хижацтво поширене як серед тварин, так і серед рослин. Є пасивні та активні хижаки. У природі існують різновиди симбіозу, які виникають між організмами: партнерство, квартирантство та нахлібництво.



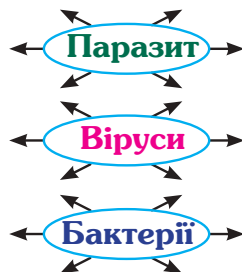
1. Що таке паразитизм?
2. Які існують види паразитизму? Наведіть приклади.
3. Які існують різновиди поширення паразитів?
4. Хто такі хижаки? Наведіть приклади.
5. Що таке симбіоз і які він має різновиди?
6. Наведіть приклади партнерства, квартирантства та нахлібництва.



Перевірте себе

1. Складіть асоціативний куш з кожним зі слів: паразит, вірус та бактерії.

2. Використовуючи додаткові джерела інформації, доповніть схеми, обравши з переліку, які захворювання викликані вірусами, а які — бактеріями (грип, ангіна, віспа, чума, туберкульоз, ботулізм, СНІД, свинка, краснуха, кір, холера, висипний тиф).



1. Перейдіть за **QR-кодом** або за адресою <https://cutt.ly/W1QEDMp> і прочитайте уривок із книжки Наталії Кокар «Таємничий світ рослин». Проаналізуйте прочитане і складіть екологічну казку.



2. Станьте дослідником / дослідницею! Поспостерігайте, гуляючи парком. Оберіть об'єкт дослідження і проаналізуйте, які зв'язки на ньому утворили організми.

3. Розгляньте картину Валер'яна Яблочкіна «Здобич». Які взаємозв'язки між цими організмами спостерігаються? Поясніть цей взаємозв'язок. Використовуючи додаткові джерелі інформації, відшукайте картини українських та зарубіжних художників, на яких зображені взаємозв'язки, що виникають в природі між організмами.





§46. ЛАНЦЮГИ ЖИВЛЕННЯ. ПРИСТОСУВАННЯ РОСЛИН І ТВАРИН, ЩОБ НЕ БУТИ З'ЇДЕНИМИ ЧИ ЗНАЙДЕНИМИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про взаємодію неживої та живої природи;
- що таке ланцюги живлення;
- як тварини захищаються від хижаків.

Взаємодія живої та неживої природи

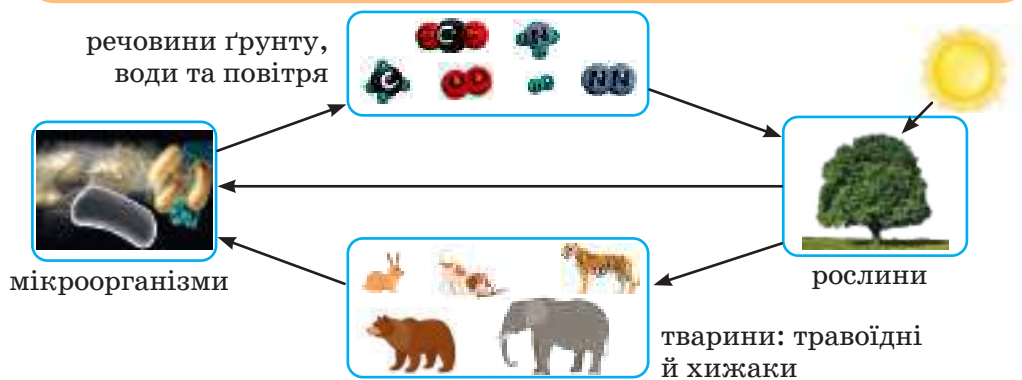


Назвіть приклади неживих природних систем.

З попередніх параграфів ви дізналися, що природне середовище не лише сукупність природних оболонок, а й складна взаємодія між ними.



Розгляньте схему обміну енергії та речовини в природі. Чи може природна система існувати без мікроорганізмів / рослин? Чи може природна система існувати без сонячних променів? Назвіть зв'язки між живою та неживою природою. Зробіть відповідні висновки.



Мал. 56. Обмін енергії та речовини в природі

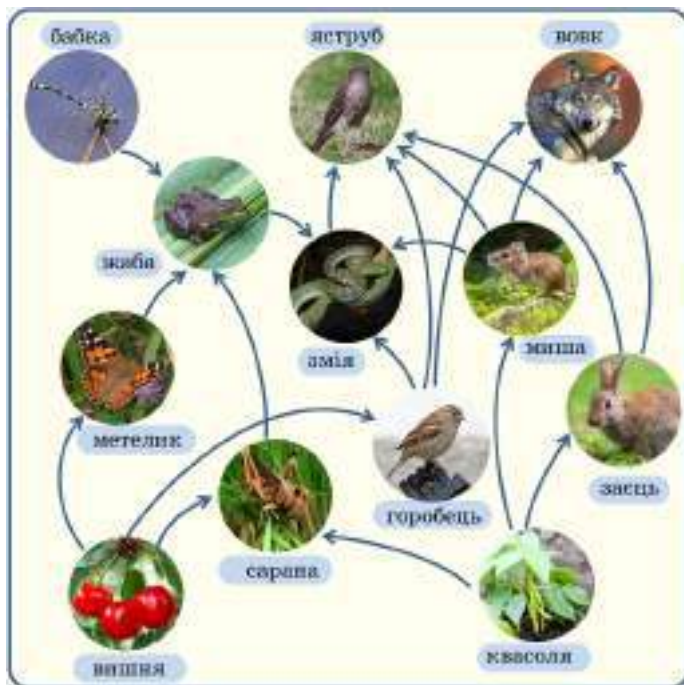
Ланцюги живлення

Отже, у природі утворилася певна послідовність взаємовідносин між видами, коли один організм є їжею для іншого. Їх називають **харчовими зв'язками**, а послідовність видів, де кожен організм поїдається наступним, називають **ланцюгом живлення**. Наведемо приклади: пшениця → польова миша → сокіл; багаторічні трави → коник стрибунець → змія → орел.

Ланцюги живлення можуть утворювати складну мережу.



Скористайтесь малюнком 57 і складіть власну послідовність ланцюга живлення. Чи може один і той самий організм бути з'їденим різними видами?



Мал. 57. Можливі взаємозв'язки між організмами

Пристосування рослин і тварин, щоб не бути з'їденими чи знайденими

Кожен вид у процесі свого розвитку для виживання майстерно використовує різні способи самозахисту. Найпоширенішим механізмом є захисне **забарвлення**, яке допомагає злитися із навколишнім середовищем. Наприклад, смужки допомагають і хижакам, і їхнім жертвам (у тигрів і зебр змінюють візуально розміри тіла). Тварини відкритих просторів пристосовані до **швидкого бігу**, мають значну **фізичну силу**, невелике тіло та роговий чохол на кінцівках (наприклад, копита в коней, верблюдів). Потужні ікла, гострі зуби, отрута, слизька поверхня тіла — це способи захисту у тваринному світі.

Тварини використовують **отруту** для свого захисту. Наприклад, певні медузи настільки отруйні, що можуть завда-

ти смертельної шкоди людині. **Слизька поверхня тіла, як і різкі неприємні запахи**, теж допомагають тваринам уникнути смертельного нападу.

Підсумки параграфа

У природі працюють безперервні ланцюги обміну речовинами та енергією між навколишнім середовищем та живими організмами. Такий обмін забезпечується послідовністю видів, де кожен організм поїдається іншим, і називають його ланцюгами живлення. Вони складаються з тих організмів, що заселяють природну зону (пустелі, степи, широколистяні ліси, савани та інші). Види мають різні способи самозахисту.



1. Які живі організми можуть утворювати живу масу, використовуючи сонячну енергію та прості речовини ґрунту, води та повітря?
2. Як отримують енергію тварини?
3. У чому полягає важливість життєдіяльності мікроорганізмів у ґрунтах?



Перевірте себе

1. Доберіть спільну назву для таких тварин: лось, зубр, метелик, миша.
а) травоядні б) хижаки в) рослини г) комахи
2. Якого представника бракує в ланцюгу живлення «вишня → ... → змія → яструб»?
а) метелик б) жаба в) вовк г) горобець
3. Яке пристосування від хижаків не характерне для змій?
а) швидкість руху б) захисне забарвлення
в) роговий чохол г) слизька поверхня тіла



Чи зможете віднайти на цьому фото майстерно захованого представника тваринного світу? Поділіться в класі власними спостереженнями чи фотографіями маскування організмів у довкіллі. Складіть рейтинг «П'ять найкращих маскувальників у природі».





§47. УГРУПОВАННЯ ОРГАНІЗМІВ, ПРИРОДНІ І СТВОРЕНІ ЛЮДИНОЮ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- як поділяють організми за функцією в природному середовищі;
- що таке угруповання організмів;
- які угруповання називають природними та штучно створеними.

Функції організмів у природі



Пригадайте, як відбувається обмін енергії та речовини у природі.

Кожен біологічний вид виконує власну унікальну роль у природі. Отож всі організми можна згрупувати так:

- організми-виробники органічної маси;
- організми-споживачі готової органічної маси;
- організми-руйнівники (перетворювачі).



Назвіть приклади організмів кожної групи. До якої групи належать люди?



Мал. 58. Взаємозв'язки між різними групами організмів

Що таке угруповання?

Організми живуть усюди, де для них є необхідні умови: тепло, світло, вода, повітря, ґрунт, поживні речовини. Одні організми живуть у лісі, інші — у прісних чи солоних водоймах, на луках чи в болотах. Отже, на територіях з подібними природними умовами проживає певна сукупність орга-

нізмів різних видів — **угруповання**.

Угрупування організмів, що склалися без втручання людини, називають **природними**. Надлишок утворених у них органічних речовин людина використовує для власних потреб.



Розгляньте приклади використання людиною ресурсів.



Деревина лісу є будівельним матеріалом, у лісі можна збирати гриби, ягоди, насіння та заготовляти лікарські трави.



Болото багате на торф — корисний компонент, який підживлює ґрунти.



На **полонинах** та **луках** випасають худобу та заготовляють сіно.



У **водоймах** виловлюють рибу, молюсків, водорості.



Степи часто розорюють, вони є основою сільськогосподарських угідь для вирощування культурних видів рослин.

Як бачимо, природні системи мають різні угруповання організмів, які часто можуть допомогти впізнати тип ландшафту: степ, болото, полонина, ліс та інші.



Розгляньте приклади угруповань, створених людиною.



Город



Сад



Акваріум



Квітник



Лісосмуга



Поле



Ставок



Виноградник

Підсумки параграфа

Кожен вид організмів виконує унікальну функцію в природі. За цією ознакою їх поділяють на виробників, споживачів та руйнівників органічної речовини. Сукупність організмів різних видів, що займають однотипні природні умови, називають угрупованням. Людина вилучає багато корисних речовин з природних та штучно створених угруповань.



1. Яка роль рослин у природі?
2. Як людина використовує надлишок органічних речовин з природних та штучних угруповань?
3. Назвіть, які природні угруповання є у вашому населеному пункті.



Перевірте себе

1. Підберіть для названих організмів спільну назву, відповідно до їх функції у природі: горіх, калина, осока, пшениця, орхідея.
а) виробники б) споживачі в) руйнівники г) дерева
2. Для якої ділянки ландшафту може бути характерне угруповання з очеретом, журавлиною, бабками, жучками-плавунцями, жабами, ондатрами?
а) моря б) озера в) болота г) лісу
3. Виберіть зайве:
а) виноградник б) город в) озеро г) квітник



Чи може людина обійтися без природних та штучних угруповань? Чому? Назвіть конкретні приклади, як природні та штучно створені угруповання приносять користь людям.



§48. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ В ПРІСНІЙ ВОДОЙМІ, МОРІ ЧИ ОКЕАНІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- про групи організмів, що заселяють водойми;
- про взаємозв'язки організмів у водних системах.

Організми водойм



Пригадайте, які є угруповання природні та створені людиною? Розгляньте малюнок 59 та назвіть приклади організмів, що належать до різних природних систем.



Мал. 59. Типи різних природних систем

Вода є основною умовою формування життя. У цьому середовищі зароджуються різні взаємодії між живими організмами. Найдрібнішими з них є **планктон** — загальна назва

для рослин і тварин, що живуть у товщі води в závisлому стані та практично не здатні протистояти течіям чи іншим рухам води. За функцією у середовищі їх поділяють на фітопланктон (виробників) та зоопланктон (споживачів).



Фітопланктон — це частина рослин (переважно водоростей), що вільно плавають у верхніх шарах водойм.

Зоопланктон — дрібні тваринні організми, які проживають на різних глибинах та зазвичай харчуються рослинною їжею.

Найпоширенішими тваринами у воді є риби. Велика кількість плазунів (крокодилів, змій, черепах) повністю пристосована до водного життя. Значна кількість водних безхребетних — молюсків, медуз, ракоподібних та комах — утворюють цілі колонії в сприятливих водних умовах.

Цікаві факти

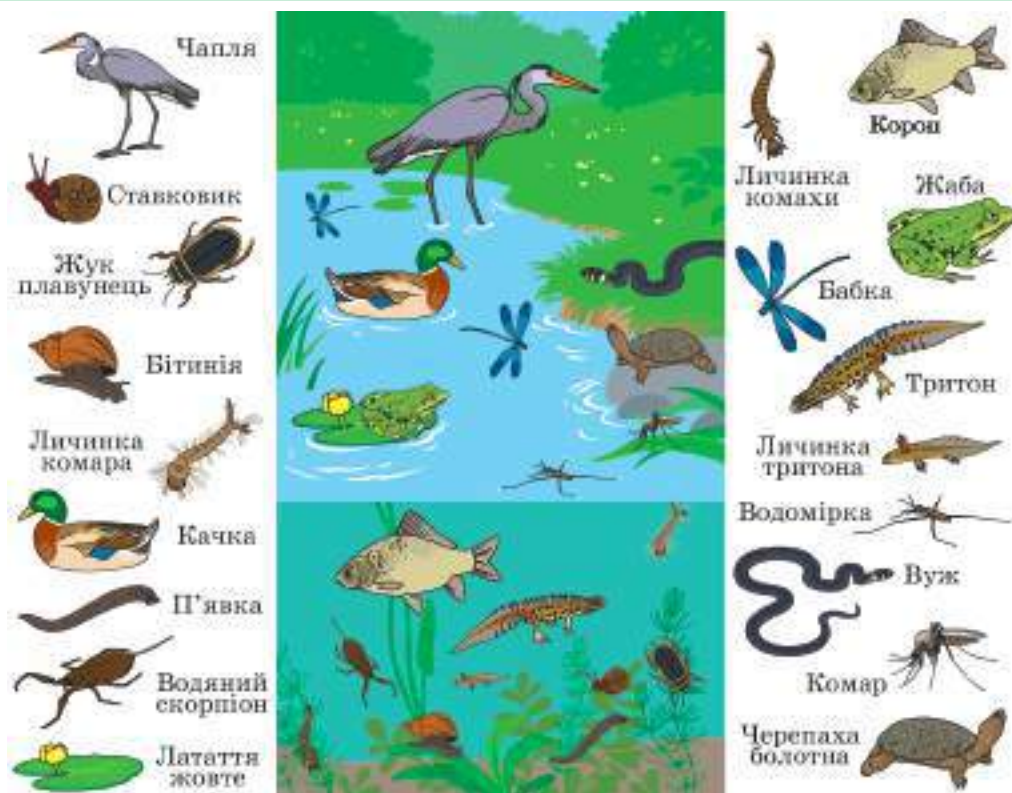
Тунець має здатність підтримувати температуру тіла вищу, ніж водного середовища. Завдяки цьому він може розвивати велику швидкість та пристосовуватися до різних умов середовища. Харчується великою різноманітністю менших за розмірами риб (сардина, скумбрія, анчоус, шпрот, оселедець), ракоподібними, молюсками та іншими організмами. Полює стадним способом, заманюючи дрібніших риб у пастку. Через високу споживчу цінність його виловлюють сітками в значних кількостях, тому тунець може опинитися на межі зникнення.

В озерах складаються сприятливі умови для організмів, оскільки вода має можливість краще нагріватися (прісна вода зазвичай є прозорішою, ніж солоня). На узбережжях гніздяться птахи: у заростях високих трав їхні гнізда практично непомітні.

Взаємозв'язки між організмами у водних системах



Розгляньте різноманіття живих організмів озера. Складіть кілька ланцюгів живлення та поміркуйте над тим, які види використовує людина для власних потреб.



Мал. 60. Різноманіття живих організмів озера

У місцях впадіння великих річок у моря часто утворюються дельти. Різноманіття рослинних і тваринних організмів там настільки велике, що часто такі території охороняються законами. Одним із таких заповідних об'єктів в Україні є Дунайський біосферний заповідник. Це територія, де сформувалися складні трофічні ланцюги між десятками тисяч видів рослин, комах, риби, земноводних та плазунів, птахів і ссавців.



Мал. 61. Панорама Дунайського біосферного заповідника. Тут проживають два види пеліканів, занесених до Червоної книги України



Підготуйте лепбук на тему: «Рослини і тварини Дунайського біосферного заповідника». Зверніть увагу на ті види рослин і тварин, що перебувають під охороною держави.

Підсумки параграфа

Водне середовище утворює систему взаємозв'язків між організмами, основними групами яких є фітопланктон, зоопланктон, дрібна риба та великі хижаки. Водні системи дуже зручні для облаштування гнізд птахів, які використовують водне середовище для харчування. Місця розселення рідкісних видів рослин і тварин охороняються законом.



1. Складіть ланцюг живлення з таких організмів: щука, карась, личинки бабки, фітопланктон.
2. Назвіть комах, які селяться поблизу води.
3. Чи можуть великі океанічні хижаки (наприклад, тунець) пристосуватися до життя в озері? Чому?
4. Назвіть водні організми, які людина використовує для своїх потреб.



Перевірте себе

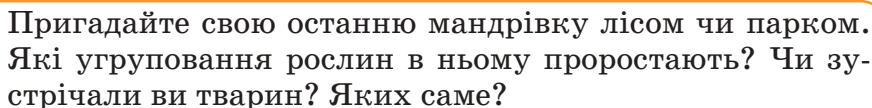
1. Як називають дрібних рослин-мешканців водойм, що вільно плавають?
а) зоопланктон б) фітопланктон в) гідрофіти г) зообентос
2. Якого представника бракує в ланцюгу живлення: латаття жовте → жук → жаба → ...?
а) чапля б) качка в) п'явка г) бітинія
3. Як називають місця впадіння великих річок у моря?
а) тераса б) гирло в) витік г) дельта



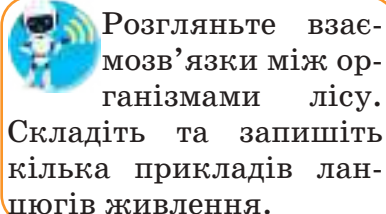
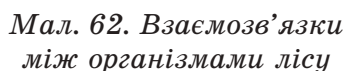
Чи згодні ви з тезою: «Кількість особин фітопланктону і зоопланктону значно переважає кількість особин дрібної риби і великих хижаків»? Поміркуйте, чи може бути чисельність дрібної риби і хижаків більшою від чисельності фітопланктону і зоопланктону? Чому? Оцініть відповіді ваших однокласників.



- чим відрізняються лісові і паркові системи;
- про взаємозв'язки між організмами лісу;
- про степову природну зону України.



Лісові системи світу налічують велику кількість дерев, чагарників, ліан, під наметом яких проростають трав'яні рослини, мохи, лишайники, плауни, хвощі, папороті, гриби. У кронах дерев і чагарників мешкають тварини, а лісова підстилка (багаторічне накопичення опалого листя) багата на безхребетні та мікроорганізми. Найбільші лісові масиви України зосереджені на Поліссі, у Лісостепу, Карпатах і Гірському Криму.



Паркові системи



Мал. 63. Архітектура сучасних парків

На відміну від лісу, парк — це штучна система, частково або повністю створена людиною. Здавна люди створювали парки для демонстрації видів рослин, нехарактерних для певної кліматичної зони. Сьогодні паркові території — це справжні витвори мистецтва, де поєднуються архітектура, квітникарство й дерева, перетворені на чудернацькі фігури.



Підготуйте коротку доповідь про один із найкрасивіших парків вашого міста / села. Які емоції викликає у вас прогулянка парком?



Мал. 64. Єланецький степ — це природний заповідник із багаторічними травами, де вільно випасаються бізони, олені, кулани і муфлони

Степова зона України

Значна площа України розташована в степовій природній зоні. Для цього найбільшого за площею рівнинного природного комплексу характерною є злакова рослинність. Луки в них здебільшого прилягають до заплавлічок, де є достатня кількість вологи.



Луки — це природні ділянки суходолу з переважанням багаторічних трав, що мають достатньо вологи. Зазвичай використовуються як пасовища та сіножаті.

Сьогодні степи значно змінені людиною і перетворені на сільськогосподарські угіддя. Порівняно з природними системами орні землі збіднені, бо на значних площах вирощують конкретний вид культури.

Підсумки параграфа

Лісові, лукові системи багаті на різноманітні форми життя. Лісова підстилка — це багатошарова товща опалого листя, де проживає велике різноманіття безхребетних. Парки — це частково або повністю створене людиною середовище, де поєднуються архітектурні, водні, ландшафтні об'єкти. Степова зона України — це луки із багаторічними травами, які переважно розорані з метою вирощування сільськогосподарських рослин. Рослинний світ полів одноманітний.



1. Складіть ланцюги живлення між організмами. Які з цих організмів проживають у карпатських лісах?
2. Що таке парк? З якою метою людина створює паркові території?
3. Яка природна зона має найбільшу площу в Україні?
4. Що таке сільськогосподарські угіддя? Чим відрізняється біорізноманіття орних земель та лісів?



Перевірте себе

1. Для якої території України не характерна наявність лісів?

а) Полісся	б) Карпат
в) Криму	г) степу
2. Яка рослина зайва?

а) соняшник	б) папороть
в) пшениця	г) кукурудза



Прочитайте уривок із твору Олександра Олеся «Степ».

*«Ось подув південний вітер,
Захиталось море трав.
Справді, гляньте: степ широкий
Буйним сизим морем став!»*

Які епітети до степу підбирає поет у висловлюванні? Складіть сенкан про ліс, парк, город або степ (на вибір) та презентуйте його в класі.



§50. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ОРГАНІЗМІВ У ҐРУНТІ. ВИЖИВАННЯ В ПУСТЕЛЯХ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- чому ґрунти є найдорожчим природним ресурсом;
- з яких складових складається ґрунт та які живі організми в ньому поширені;
- чому в пустелях організми змушені виживати.

Цінність ґрунтів як природного ресурсу



Пригадайте, які основні пристосування виробили організми для життя в ґрунті?

Ґрунт як природне утворення є найціннішим ресурсом, який використовує людина. Багато корисних копалин та природної сировини можна замінити, удосконалити чи використовувати повторно. Проте ґрунти неможливо ані штучно створити, ані замінити. Ось чому їхня унікальна властивість — родючість — використовується людиною тисячоліттями. Крім того, родючі ґрунти стають джерелом прибутку в державі. Зокрема Україна за запасами родючих чорноземів посідає одне з перших місць у світі та вирощує більше зернових культур, ніж споживає власне населення.

Склад та живі організми ґрунту

Ґрунт є сумішшю п'яти основних складових: 1) мінеральних речовин; 2) органічних речовин; 3) живих організмів, 4) газів; 5) води.

Ґрунти — це простір максимального скупчення рослин і тварин. У ґрунтовому покриві Землі відбуваються складні біологічні, хімічні, фізичні процеси. Значення організмів настільки велике, що його важко переоцінити.

Цікаві факти

В одному грамі ґрунтів (залежно від їх типу) може міститися приблизно десять мільярдів мікроорганізмів. Науковці підраховали, що одна чайна ложка ґрунту містить більше живих організмів, ніж людей у світі.

До живих організмів ґрунту належать бактерії, гриби та найпростіші. Основна функція цієї групи — розкласти ор-

ганічні речовини, а їхні продукти життєдіяльності перетворюються на такі, що легко засвоюються рослинами. Більша ґрунтова фауна (кліщі, нематоди, дощові черв'яки, мурашки) допомагають переміщувати органічний матеріал.



Розгляньте приклади організмів, що населяють ґрунт (мал. 65). Яким чином більшість з них пристосувалися до життя без сонячної енергії?



Мал. 65. Організми, що населяють ґрунт

Отже, як бачимо з малюнка, у ґрунті організми різних розмірів взаємодіють між собою і виконують різні функції. Усі процеси відбуваються завдяки активній взаємодії з повітрям (перебуває в порах), водою (насичує вологою) та мінеральною частиною верхньої літосфери.

Сучасне землеробство використовує багато хімічних сполук для боротьби з хворобами, шкідниками й бур'янами. Ці небезпечні речовини є універсальними, тобто вони вбивають не тільки шкідників, але й корисні мікроорганізми, бактерії та навіть ссавців. Тому сьогодні важливим напрямком сільського господарства є застосування екологічних засобів захисту рослин та зменшення кількості використання хімічних речовин.

Пустелі та виживання організмів у них

Усі описані вище території (водойми, ліси, парки, города, луки, ґрунти) мають сприятливі умови для розвитку живої речовини. Проте на поверхні Землі існують значні площі, практично не заселені живими організмами.



Пустелі — це тип ландшафту, який характеризується відсутністю флори і фауни або має тільки ті види рослин і тварин, що притаманні лише їй. Розрізняють піщані, кам'янисті, глинисті, солончакові та снігові пустелі. Це території, де практично немає ґрунтового покриву.



Мал. 66. Типовий вигляд піщаної (ліворуч) та снігової (праворуч) пустель.

Для виживання в складних умовах пустельного клімату рослини і тварини виробили складні механізми. Наприклад, листя рослин перетворилося на колючки: так зменшується випаровування з поверхні та ускладнюється поїдання тваринами. Деяким рослинам притаманний короткий життєвий цикл: рослина встигає прорости, зацвісти, дозріти та утворити насіння під час одного нетривалого сезону дощів. Частина тварин-хижаків нестачу вологи компенсує за рахунок поїдання своїх жертв, проте більшість обходяться вранішньою вологою. Комахи на підвищену температуру реагують зануренням у пісок: на певній глибині температура значно нижча.

Підсумки параграфа

Ґрунти є результатом тривалої та складної еволюції природи та мають винятково важливу функцію — родючість. Люди віддавна використовують ґрунти для отримання продуктів харчування, тому це найцінніший природний ресурс. Україна багата на родючі ґрунти, більшість із них — чорно́земи. Ґрунтове середовище має сприятливі умови для проживання великої різноманітності живих організмів.

Не всі ділянки земної поверхні заселені рівномірно. У пустелях життя представлено обмеженим переліком флори і фауни, яка має специфічні способи пристосування до несприятливих умов (посух та знижених температур).



1. Складіть ланцюги живлення організмів у ґрунтах. Яка група організмів (мікроорганізми, ссавці, безхребетні) найпоширеніша?
2. Чому вчені називають ґрунт живим?
3. У чому полягає проблема використання ґрунтів людиною? Яким чином можна її розв'язувати?
4. Перелічіть особливості пустель. Як рослини і тварини пристосовані до життя в пустелях?



Перевірте себе

1. Яку властивість ґрунтів людина використовує тисячоліттями?
 - а) вміст вологи
 - б) вміст мікроорганізмів
 - в) родючість
 - г) забруднення
2. Яких пустель не існує?
 - а) снігових
 - б) піщаних
 - в) кам'янистих
 - г) болотних
3. Як комахи піщаних пустель реагують на підвищену температуру?
 - а) занурюються у пісок
 - б) стрибають у воду
 - в) обмежують ріст
 - г) швидко розмножуються



Поміркуйте, чому в пустельних ландшафтах не утворилися ґрунти? Нестача яких природних умов спричинила таке явище?



§51. ЖИТТЯ РОСЛИН І ТВАРИН СЕРЕД ЛЮДЕЙ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся:

- чому зникають тварини і рослини;
- як людина зберігає природні комплекси та життя в них;
- з якою метою людина використовує тварин.

Збереження людиною природних комплексів та життя в них



Пригадайте, як називають тварин, що повністю або частково утримуються людиною, живуть з людиною та розводяться нею? Яку користь людина отримує від такої взаємодії?

Ще на початку ХХ століття різко загострилася проблема виживання багатьох видів рослин і тварин. Збільшення кількості людей та невинуватене полювання (наприклад, заради шкіри крокодила) призвело до суттєвого зменшення особин видів. Зрештою, більшість країн світу відреагувала на заклики біологів створенням заповідних об'єктів, де флора і фауна перебуває під захистом законів. Тут відбувається обмежене втручання людини в природні процеси, хіба що при нестачі їжі в несприятливих умовах середовища тварин підгодовують.



Мал. 67. Карпатський біосферний заповідник має статус міжнародного. На його території охороняються унікальні для Європи ділянки дикої природи. Особливою цінністю є давні букові ліси

Життя рослин і тварин серед людей

Іншим місцем, де людина може зустріти рідкісних тварин і рослин, є зоопарки та ботанічні сади. Вплив людини тут є визначальним: тварини не здатні здобувати собі їжу самостійно, а дерева, кущі та інші рослини потребують догляду протягом активної фази росту чи цвітіння. Така форма охорони і флори, і фауни робить їх вразливими: за відсутності догляду тварини не завжди можуть адаптуватися до природного середовища.

Цікавий досвід зі створення зелених парків у великих

містах накопичується у всьому світі. Лідирують як країни зі сприятливими умовами для рослин, так і ті, де постійно потрібен догляд: штучне зрошення чи освітлення.



Мал. 68. Ботанічний сад імені Миколи Гришка

Ботанічний сад імені Миколи Гришка в Києві (мал. 68) називають легеньми столиці. Один із найбільших у Європі. У ньому відтворюють умови різних природних географічних зон України. Візитною картою вважають різноманітні колекції бузку та магнолій.

Людина за допомогою сучасних досягнень науки і техніки штучно створює нові та вдосконалює наявні сорти рослин, породи тварин і штами мікроорганізмів.

Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/c2OgXjh> або за **QR-кодом** та дізнайтесь про Світлану Валентинівну Клименко, яка, працюючи в Національному ботанічному саді ім. М. М. Гришка, вивела багато нових сортів рослин.



Проте людина може насолоджуватися красою природи не тільки в спеціальних установах, але й щодня вдома. Серед людей є багато поціновувачів рослин і тварин. Ми доглядаємо їх на дачах, прибудинкових ділянках, балконах і навіть у горщиках й акваріумах квартир. Поряд із людьми живуть собаки, коти, ховрахи, кролики, павуки та інші, часом екзотичні види.



Звисаючі види рослин на балконах не тільки красиві, але й створюють прохолоду в оселі.



Собак часто використовують для різних потреб: вони стають хорошими охоронцями чи виконують спеціальні завдання. Проте найчастіше тварин утримують для емоційного задоволення.

Підсумки параграфа

Фауна і флора перебувають у тісній взаємодії з людиною. Природно-заповідні території створюють для охорони видів, що зникають. Такі установи, як зоопарки і ботанічні сади повністю контролює людина. Досягнення науки і техніки допомагають створити нові види рослин і тварин. З практичною метою та для емоційного задоволення багато з нас вирощують рослини вдома чи заводять домашніх тварин.



1. Чому представники тваринного і рослинного світу зникають?
2. Що таке селекція?
3. З якою метою людина створює ботанічні сади?
4. Чи можна біосферні заповідники назвати найкомфортнішим місцем для проживання тварин і проростання рослин? Чому? Порівняйте їх із зоопарками і ботанічними садами. У чому схожість і відмінність утримування тварин?



Перевірте себе

1. Який статус має Карпатський біосферний заповідник?
а) місцевий б) регіональний в) державний г) міжнародний
2. Як називають місця утримування екзотичних видів тварин та їх демонстрації відвідувачам?
а) зоопарк б) ботанічний сад
в) парк г) реабілітаційний центр
3. У якому парку нашої столиці ростуть унікальні сорти бузку та магнолій?
а) ботанічному саду імені Миколи Гришка
б) міському парку відпочинку в) парку «Дніпровські Кручі»
г) парку імені Максима Рильського



За допомогою пошукових систем інтернету дізнайтеся, що таке вольєрне господарство? Які приклади таких установ діють в Україні? Яка мета їхнього функціонування? Висловіть власне міркування щодо комфортності умов утримування тварин у таких місцях. За результатами дослідження підготуйте коротку доповідь та презентуйте її в класі. Оцініть відповіді ваших однокласників.



§52. ПЕРІОДИЧНІ ЗМІНИ СЕРЕДОВИЩА ЖИТТЯ І ПРИСТОСУВАННЯ ДО НИХ ОРГАНІЗМІВ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- вплив періодичних змін середовища на життя рослин;
- вплив періодичних змін середовища на життя тварин;
- біоритми людини.



Практична робота:

«Квітковий годинник на подвір'ї»

Перейдіть за QR-кодом або за адресою <https://cutt.ly/a1QE8fN> і прочитайте оповідання В. Ветліна «Квітковий годинник». Розташуйте вказані в тексті назви рослин у порядку розкривання і закривання їхніх квіток:



Час доби	Відкриваються
4–5 год	
6–7 год	
7–8 год	
9 год	
Час доби	Закриваються
16–17 год	
17–18 год	
18–19 год	
19–20 год	

Вплив періодичних змін середовища на життя рослин

Періодичні зміни середовища можуть бути сезонними та добовими.



Сезонні зміни в природі — періодичні явища, повторювані щорічно в одній і тій самій послідовності.

Осінь. Денна та нічна температури поступово знижуються, і рослини починають готуватися до листопаду. Їм неодмінно потрібно скинути листки. Через них рослини віддають багато вологи під час випаровування. Взимку корені дерев і чагарників не можуть її поновлювати. Вода в гілках замерзне, що призведе до травмування тканин — і рослина може загинути (мал. 69).



Мал. 69. Реакція рослин на сезонні зміни



Добові ритми — це пристосування рослин до зміни погодних умов довкілля впродовж доби.

Наприклад, фіалка запашна перед дощем закриває фіолетові пелюстки, оскільки волога згубна для неї. По берегах річок, у інших вологих місцях росте чистяк весняний. У ясну погоду його квітка відкрита. Ледве сонце сховається за хмари, як яскраві пелюстки згинаються досередини, прикриваючи тичинки.

Цікаві факти

У 1751 році видатний шведський науковець та дослідник природи Карл Лінней запропонував створити квітковий годинник. Квіти в ньому повинні бути посаджені так, щоб розкривалися в ті години, у якій частині «циферблата» вони посіяні. Насправді, К. Лінней ніколи не створював подібного квіткового годинника, але в багатьох ботанічних садах світу вдалося реалізувати цю ідею. З того часу такий годинник називають «Квітковим годинником Карла Ліннея».

«Робота» такого годинника залежить від Сонця та його променів, а також від пори року та зміни погодних умов.



Квітковий годинник Карла Ліннея

Вплив періодичних змін середовища на життя тварин

У тварин зміни середовища існування часто пов'язані з погіршенням кліматичних умов та нестачею їжі. Ці зміни призводять до того, що птахи відлітають у теплі краї, а навесні знову прилітають для гніздування, чітко слідуючи своїм маршрутом.



Багато тварин впадає в зимову сплячку або в заціпеніння. Цей стан характеризується істотним зниженням температури тіла, енерговитрат й інтенсивності всіх процесів життєдіяльності. У такий стан із настанням холодів впадають усі холоднокровні тварини, комахи, ведмеді, їжаки та ін.



Ще одним пристосуванням до сезонних змін є зміна забарвлення хутра, яке спостерігаємо під час линяння. Найвідомішим представником такого пристосування є заєць-біляк. Улітку його хутро сірувато-біле, а взимку — яскраво-біле, лише кінчики вух чорні. Так заєць на снігу стає непомітним для своїх ворогів (лисів, вовків, сов).



Робота в групах

Відповідно до різних пристосувань, що виникають у тварин через періодичні зміни середовища, визначте, які тварини належать до групи: 1) які мігрують та перелітні; 2) які впадають у сплячку чи заціпеніння; 3) які змінюють забарвлення.

Біоритми людини



Яке значення сон та відпочинок має в житті людини?



Біологічні ритми — регулярні кількісні та якісні зміни життєвих процесів, що відбуваються на всіх рівнях життя.

Розрізняють такі біоритми:

- *зовнішні* — пов'язані з розташуванням Землі в космічному просторі та її обертанням навколо своєї осі та Сонця;
- *внутрішні* — пов'язані з фізіологічними процесами в організмі людини: ритм дихання, серцебиття, травлення, виділення.

Залежно від періодичності біоритми бувають

сезонні

місячні

річні

багаторічні

Залежно від характеру біоритмів людей можна згрупувати так:

- «сови», які пізно лягають спати, найбільш активні в другій половині дня чи ввечері та вночі;
- «жайворонки» — рано встають, найбільш активні вранці;
- «голуби» — однаково активні в різний час доби.

У разі порушення синхронності біоритмів у людей різко погіршується самопочуття і слабшає імунітет. Вони постійно відчувають утому, слабкість. Їхній організм не відновлюється під час відпочинку.

Підсумки параграфа

Сезонні зміни в природі — періодичні явища, повторювані щорічно в одній і тій самій послідовності. Добові ритми — це пристосування рослин до зміни погодних умов довкілля впродовж доби. Біологічні ритми — регулярні кількісні та якісні зміни життєвих процесів, що відбуваються на всіх рівнях життя.



1. Що таке сезонні зміни в природі та добові ритми?
2. Наведіть приклади сезонних та добових змін у житті рослин.
3. З чим пов'язані зміни середовища існування у тварин?

4. Для чого потрібні тваринам міграції, перельоти, сплячка, зміна забарвлення хутра?
5. Що таке біологічні ритми і які вони бувають?



Перевірте себе

1. Які спостерігаються сезонні зміни в житті рослин?
 - а) сплячка б) листопад в) міграція
 - г) закривання пелюсток квіток перед дощем
2. Що таке добові ритми?
 - а) періодичні явища, повторювані щорічно в одній і тій самій послідовності
 - б) пристосування рослин до зміни погодних умов довкілля впродовж доби
 - в) міграції, що пов'язані з погіршенням кліматичних умов та нестачею їжі
 - г) процес впадання тварин у зимову сплячку або в заціпеніння
3. Залежно від періодичності біоритми бувають:
 - а) сезонні б) сталі в) непостійні г) біологічні



1. Відшукайте інформацію і підготуйте розповідь за обраною темою: «Як живуть організми на березі морів чи океанів між припливами» або «Як птахи здійснюють перельоти без GPS».

2. Використавши додаткові джерела інформації, поміркуйте над такими запитаннями:

- 1) які особливості життя денних і нічних тварин?
- 2) як пристосовуються організми до змін пір року?

3. Використовуючи додаткові джерела інформації, визначте, хто з перелічених птахів коли і куди мігрує, і коли повертається в Україну.



*Ластівка
міська*



*Лелека
чорний*



*Крижень
звичайний*



САМОКОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З РОЗДІЛУ «ПІЗНАЄМО РІЗНОМАНІТТЯ ОРГАНІЗМІВ»

1. Гідробіонти — це організми, що мешкають у...
а) наземно-повітряному середовищі б) водному середовищі
в) ґрунтовому середовищі г) інших живих організмах
2. Кого з організмів відносять до пасивних хижаків?
а) лелеку б) павука в) сокола г) лева
3. Середовище, що має достатньо світла і повітря, це —
а) наземно-повітряне б) водне
в) ґрунтове г) інші організми
4. Укажіть, у якому варіанті перелічені мешканці прісних водойм:
а) жук-плавунець, водомірка, рак, щука, дельфін
б) акула, скат, дельфін, устриця, глечики жовті
в) водяний віслик, рак, щука, стрілолист
г) окунь, форель, медуза, коралові поліпи
5. Які пристосування до життя у водному середовищі у тварин?
а) тіло всіх водних тварин вкрите лускою
б) дихають легеньми
в) обтічна форма тіла
г) мають крила
6. Увів у науку в 1879 р. поняття «симбіоз»:
а) Антоні ван Левенгук б) Жан Батіст Ламарк
в) Генріх Антон де Барі г) Роберт Гук
7. Яка послідовність правильно відображає передавання енергії в ланцюгу живлення?
а) сосна > дятел > сокіл > короїд
б) сокіл > дятел > короїд > сосна
в) короїд > сосна > дятел > сокіл
г) сосна > короїд > дятел > сокіл
8. Форма симбіозу, за якої співіснування є корисним та обов'язковим для обох симбіонтів:
а) паразитизм б) квартирантство
в) нахлібництво г) екологічна ніша
9. Сукупність організмів, які живуть на одній території, називають ...
а) угрупованням б) екосистемою
в) чинниками природи г) середовищем життя
10. В екосистемах організмами-руйнівниками називають:
а) гриби, тварини б) рослини, тварини
в) бактерії, гриби г) рослини, бактерії



Перейдіть за QR-кодами або за відповідними адресами та перевірте свої знання.

<https://learningapps.org/watch?v=pec0z09fn23>

<https://learningapps.org/watch?v=pizvv8ntn23>

ДОПОВНІТЬ РЕЧЕННЯ ТА ОЦІНІТЬ СВОЇ ДОСЯГНЕННЯ:

Я дізнався/ дізналася ...

Я знаю ...

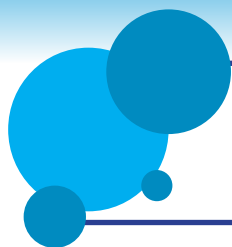
Я можу ...

Я вмію ...

• Я все розумію та можу пояснити.

• Я ще не все розумію та припускаюся помилок.

• Мені важко відповісти на запитання.



РОЗДІЛ 5

ПІЗНАЄМО СЕБЕ І СВІТ

Тема 1. Пізнай свої здібності

Тема 2. Мистецтво виживання

Тема 3. Як змінити світ на краще





§53. ЗДІБНОСТІ ТА МОЖЛИВОСТІ ЛЮДИНИ. ЯК ЗРОЗУМІТИ ТА РОЗВИНУТИ СВОЇ ЗДІБНОСТІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- здібності та задатки людини;
- види здібностей;
- розвиток здібностей особистості.



Поміркуйте і поясніть, як ви розумієте слова Г. Гете «Розумна людина не та, що багато знає, а та, що знає саму себе».

Що таке здібності людини?

Словник

Здібності — це індивідуальні особливості людини, які необхідні для успішного виконання нею певної діяльності.

Кожна людина здібна до певного виду діяльності. Про здібності людини судять за результатами її діяльності.



Робота в парі

Розгляньте ілюстрації. Які здібності, на вашу думку, виявляють зображені на них люди?



Які є види здібностей?



Проаналізуйте схему та наведіть приклади обох видів здібностей.

Види здібностей

Загальні
(виявляються у всіх видах людської діяльності)

Спеціальні
(виявляються в окремих специфічних галузях людської діяльності)

Чим зумовлені здібності людини?

Уявіть, що було б, якби всі люди мали однакові здібності! Кожна людина унікальна і має своє місце в суспільстві.



Мал. 70. Відповідальність півкуль головного мозку за певні види діяльності

Здібності зумовлені особливостями роботи головного мозку. Відомо, що ліва півкуля головного мозку людини відповідає за операції з літерами та числами. Права півкуля відповідає за уяву, орієнтування в просторі, здатність емоційно відчувати і розпізнавати об'єкти і явища. Переважання активності однієї з півкуль головного мозку зумовлює певні здібності людини.

Як визначити, які здібності переважають у вас? Є вправи, які дозволяють визначити, яка півкуля мозку активніша.



Експеримент-тест

Вправа 1. Швидко переплетіть пальці рук, утворюючи «замок». Подивіться, який палець зверху. Якщо великий палець правої руки зверху, активніша ліва півкуля мозку, а якщо лівої — права півкуля.

Вправа 2. Схрестіть руки на грудях. Яка рука зверху? Якщо права, то активніша ліва півкуля мозку, і навпаки.

Вправа 3. Поаплодуйте кілька разів і з'ясуйте, яка долоня зверху. Результат аналогічний.

Підсумок. Якщо в усіх вправах зверху опинялася права рука, то у вас активніша ліва півкуля мозку

і ви — «мислитель», якщо ліва, то ви — «митець». Якщо випадали різні комбінації, то це свідчить про широкий спектр ваших здібностей та можливостей.

Розвиток здібностей

Передумовою для розвитку здібностей є вроджені задатки, з якими дитина з'являється на світ.

Словник

Задатки — природні можливості розвитку здібностей особистості, матеріальним підґрунтям яких є будова та функціональні властивості мозку, органів чуття, руху.



Як ви думаєте, у якому віці виявляються природжені задатки людини? Наведіть приклади.

Цікаві факти

В. А. Моцарт виконував свої музичні твори у 3-річному віці, Ф. Й. Гайдн — у 4-річному, Ф. Мендельсон — у 5-річному.

Схильність до художньої творчості виявилася у С. Рафаеля у 8-річному віці, у Б. Мікеланджело — у 13-річному віці.

Задатки багатозначні, тому на основі одного з них можуть виникнути різні здібності.



Робота в групах

З'ясуйте (за зображеннями), на основі якого одного задатку можуть сформуватися здібності гімнаста, хірурга, скрипаля.



Для розвитку здібностей важливе значення мають умови життя, навчання та виховання людей.



Запам'ятайте! Здібності не тільки виявляються, а й формуються в діяльності.



Оцініть, як на розвиток ваших здібностей впливає старанність у роботі та усвідомлення її мети.



Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/Q2ADYsk> або за **QR-кодом** та прочитайте інформацію, звідки береться талант. Поміркуйте, як пов'язані між собою здібності і талант.



Підсумки параграфа

Здібності — індивідуальні особливості людини, необхідні для успішного виконання певної діяльності. Вони базуються на задатках і є основою обдарованості й таланту. Кожна людина має власні задатки й здібності. Для успішного розвитку здібностей дитини потрібна її активність.



Практикум самопізнання і саморозвитку

Для того, щоб виявити і розвинути свої здібності, слід максимально розкритися і спробувати себе в різних сферах. Пропонуємо 5 порад для цього:

- Спілкуйтеся з людьми різних професій.
- Пошукайте нові цікаві захоплення.
- Подорожуйте і спостерігайте за світом.
- Подумайте про свої мрії і про те, чим би хотіли займатися.
- Не бійтеся пробувати робити щось нове для досягнення своєї мети.



Робота в групах

Обговоріть запропоновані поради. Доповніть перелік своїми варіантами.



1. Як пов'язані між собою загальні та спеціальні здібності людини? Відповідь обґрунтуйте.
2. Чи можна вважати, що здібності й задатки — це одне і те ж?
3. Чи можуть здібності розвиватися самотійно?
4. Від чого залежить розвиток здібностей?



Перевірте себе

- Індивідуальні особливості людини, які необхідні для успішного виконання нею певної діяльності називають:
а) задатки б) обдарованість
в) здібності г) талант
- До загальних здібностей людини належить:
а) музичний слух
б) здатність до швидкого перемикання уваги
в) пластичність тіла
г) високий зріст
- Від чого найбільше залежить успішний розвиток здібностей людини?
а) умов проживання
б) бажання
в) мудрого наставника (тренера)
г) власної наполегливої праці
- Чому Т. Г. Шевченка називають генієм українського народу?
- Що вам відомо про різнобічні здібності відомих українців?



Використовуючи інтернет-джерела, підготуйте інформаційний проєкт «Винаходи Леонардо да Вінчі» та презентуйте його в класі.





§54. ПАМ'ЯТЬ І УВАГА. МОЗОК — ОРГАН, ЯКИЙ КЕРУЄ ЖИТТЯМ ОРГАНІЗМУ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- пам'ять, її види і значення в житті людини;
- увагу та способи її тренування;
- способи покращення діяльності мозку для регуляції діяльності організму.



Поміркуйте і поясніть слова К. Гельвеція «Люди не народжуються, а стають тими, ким вони є».



Розгляньте ілюстрації. Від яких особливостей особистості залежить розвиток здібностей музикантів, художників та програмістів?



Якою є пам'ять?

Для розвитку різноманітних здібностей, особливо спеціальних, важливе значення має здатність запам'ятовувати певну інформацію, образи або дії.

Словник

Пам'ять — здатність людини до закріплення, збереження та подальшого відтворення інформації або минулого досвіду, що дає можливість його повторного застосування.

Розрізняють види пам'яті, які класифікують за певними ознаками.



Проаналізуйте схему та наведіть приклади різних видів пам'яті.

За способом запам'ятовування

мимовільна	довільна
запам'ятовування без спеціальних прийомів заучування під час роботи з незнайомою інформацією	цілеспрямоване заучування інформації за допомогою спеціальних прийомів

За характером запам'ятовування та видом запам'ятовуваної інформації

рухова	образна
зберігає рухи та їх послідовність	зберігає уявлені образи на основі слухової, зорової, смакової або дотикової інформації
емоційна	словесно-логічна
зберігає відчуття, переживання, що супроводжували певну подію	зберігає думки і судження під час взаємодії з інформацією

За тривалістю збереження інформації

сенсорна	короткочасна
триває 0,2–0,5 секунди, дозволяє людині орієнтуватися в оточенні	запам'ятовування інформації на короткий проміжок часу — від кількох секунд до кількох хвилин, необхідна для виконання певної діяльності в заданий проміжок часу
довготривала	
збереження інформації протягом тривалого часу, формується поетапно завдяки періодичним повторенням	

Як покращити пам'ять та процеси запам'ятовування?

Пам'ять розвивається постійним тренуванням. Ефективність запам'ятовування залежить від цілеспрямованості, зосередженості, чіткості сприйняття, позитивних емоцій, інтересу.



Робота в групах

Усі ви прагнете вчитися якнайкраще. Для цього потрібно запам'ятовувати багато інформації, вчити напам'ять вірші тощо. Поділіться своїми секретами кращого запам'ятовування.

Увага та способи її тренування

Словник

Увага — здатність людини до спрямованості і зосередженості в певний момент часу на предметах або явищах.



Робота в групах

Гра «Зіпсований телефон». Ви всі знаєте цю гру. Можете пограти на

перерві або після уроків. Обговоріть причини того, що результат передавання інформації часто дуже відрізняється від першого повідомлення.

Очевидно, коли людина уважна, вона не відволікається під час виконання певного завдання чи улюбленого заняття, тому отримує кращий результат.

Увага різних людей характеризується певним ступенем стійкості, витривалості, швидкості переключення з одного предмета на інший, розподілу на різні об'єкти та їхній обсяг. Як і пам'ять, увагу можна розвивати тренуванням, спеціальними вправами.

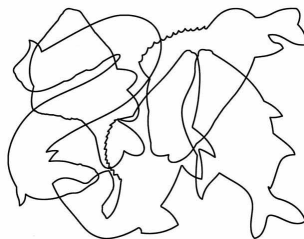


Практикум самопізнання і саморозвитку

Комплекси різноманітних вправ можна відшукати в інтернеті. Перейдіть за QR-кодами і виконайте розвивальні вправи для тренування уваги та пам'яті.



Розгляньте малюнок. Скільки рибок ви бачите?



Як робота мозку впливає на пам'ять та увагу?

Пам'ять та увага — це складні функції головного мозку. Адже все, з чим людина стикається у своєму житті, спочатку обробляється в мозку. Якщо інформація важлива, вона зберігається в ньому й відтворюється в необхідний момент.

Щоб поліпшити пам'ять і концентрацію уваги, тобто змусити мозок працювати краще, треба змінити свій спосіб життя. Наповніть свій мозок енергією, киснем, водою, поживними (корисними) речовинами, вітамінами тощо.



Робота в парі

Складіть розповідь про те, як наповнити мозок енергією. Оцініть свої звички, які сприяють роботі мозку.

Пам'ятайте: мозок також потребує тренування й повноцінного відпочинку!

Підсумки параграфа

Пам'ять і увага надзвичайно важливі для розвитку особистості людини, для навчання та успішного виконання певної діяльності. Пам'ять і увага мають індивідуальні особливості, які зумовлює унікальність кожної людини. Для підвищення ефективності роботи мозку слід вести здоровий спосіб життя.



1. Яке значення пам'яті для розвитку особистості людини? Наведіть приклади різних видів пам'яті за різними ознаками.
2. Яке значення уваги для пізнання людиною світу і самого себе?
3. Як ви тренуєте свою пам'ять та увагу?
4. Від чого залежить ефективність роботи мозку як керівника діяльністю всього організму людини?



Перевірте себе

1. Здатність людини до закріплення, збереження та подальшого відтворення інформації або минулого досвіду називають:
а) задатки б) пам'ять в) здібності г) увага
2. До якого виду пам'яті належить зберігання уявних образів побачених предметів або спостережуваних явищ природи?
а) емоційної б) довільної в) образної г) сенсорної
3. Виберіть ознаку, яка не характеризує увагу різних людей:
а) ступінь стійкості і витривалості
б) швидкості переключення з одного предмета на інший
в) емоційність сприйняття г) розподіл на різні об'єкти



3. Як ви тренуєте свою пам'ять та увагу?
5. Поясніть, як ви розумієте народну мудрість «Маленька праця краща за велике неробство».



Робота в групах

Використовуючи інтернет-джерела, складіть раціон харчування для підвищення ефективності роботи мозку. Підготуйте проєкт «Смаколики для мозку» та презентуйте його у класі.



§55. ВПЛИВ ЦИКЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ПРИРОДІ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- циклічні процеси у природі та їх причини;
- вплив природних циклів на організм людини;
- способи пристосування організму людини до впливу природних циклів.



Поміркуйте і поясніть слова давньогрецького мислителя Платона «Усе людське життя має потребу в ритмі та гармонії».

Які причини циклічних процесів у природі і житті людини?

Як вам уже відомо, більшість процесів у природі підпорядковуються закономірності циклічності або ритмічності. Передусім циклічність процесів на Землі зумовлена її обертанням навколо Сонця та своєї осі. Цим спричинені періодичні зміни освітленості, коливання температури, вологості та інших чинників неживої природи.



Чим зумовлена зміна дня і ночі; зміна пір року на Землі? Які пристосування до змін пір року є в рослин і тварин?

Циклічні коливання інтенсивності та характеру біологічних процесів, що відбуваються в живій природі, називають біологічними ритмами або біоритмами.

Причини біологічних ритмів — циклічні зміни зовнішніх геофізичних чинників (геомагнітне поле, температурні коливання тощо, добове обертання Землі, припливно-відпливні рухи Місяця). Зовнішні чинники спричиняють здатність організмів реагувати на плин часу періодичними змінами процесів у кожній його клітині.

Біоритми людини дають змогу організму пристосовуватися до мінливих умов життя. Такі пристосування відбуваються впродовж усього життя, бо постійно проходить зміна навколишнього середовища. Чергуються пори року, наростає і спадає сонячна активність, вирують магнітні бурі, а також

люди просто переїжджають з одного регіону в інший — і все це вимагає від організму здатності до адекватної відповіді.

Найважливіший для людини добовий ритм, а саме: чергування сну і неспанья. Добовий цикл властивий більшості фізіологічних процесів (коливання температури тіла, інтенсивність обміну речовин тощо).



Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/K2ADbpO> або за QR-кодом та прочитайте цікаві факти. Поділіться враженнями, який факт вразив вас найбільше.



Вплив природних циклів на організм людини

Подібно до добових коливань активності органів, відбуваються і сезонні коливання. Ритмічно, у такт сезонних змін всієї природи на Землі, змінюється стан шкіри, волосся і весь організм людини. Найбільшу активність фізіологічні процеси мають, як правило, у світлий, теплий час року — улітку, найменшу — у темний, холодний час року — узимку. Особливо взимку людина відчуває нестачу певних речовин, вітамінів, зокрема вітаміну С. Оскільки людина взимку не припиняє трудову діяльність, тому життєві сили їй доводиться підтримувати різними способами.



Робота в парі

Підготуйте повідомлення про те, як ви підтримуєте свою працездатність у холодну пору року.

Способи пристосування організму людини до впливу природних циклів

Як відомо, у певний час в організмі людини відбувається повний цикл змін. З початком кожного періоду можливості організму починають збільшуватися, потім стабілізуються, а далі зменшуються, потім — знову збільшуються. Науковці вважають, що програма біоритмів закладається в людини від народження і є індивідуальною та неповторною, як відбитки

пальців.

У добовому ритмі дуже яскраво виражається закон зміни протилежних функціональних станів людини — сну і неспання, фізичної активності та спокою. Ці ритми є індивідуальними і зумовлені особливостями роботи мозку кожної людини.

*Пригадайте, які існують типи людей за характером добових ритмів. Науковці розробили тести, на основі яких можна визначити індивідуальний тип людини. Якщо хочете визначити, хто ви (сова, жайворонок чи голуб), за **QR-кодом** скористайтеся тестом.*



Робота в групі

Використовуючи інтернет-джерела, складіть поради щодо організації активності та відпочинку для людей-жайворонків, людей-сов та людей-голубів.

Для нормальної роботи організму необхідно, щоб усі його біоритми були узгоджені між собою. Підтримувати індивідуальний біоритм допоможе здоровий спосіб життя.

Підсумки параграфа

Циклічні процеси в природі є зовнішніми чинниками, що впливають на організм людини. У відповідь на дію цих чинників в організмі людини виникають внутрішні біологічні ритми. Ці знання необхідні для побудови доцільного розпорядку праці та відпочинку, для підтримання високої життєвої активності і для збереження здоров'я загалом. Потрібно усвідомлено постійно підтримувати індивідуальний біоритм.



1. Які причини циклічних процесів у природі?
2. Наведіть приклади, як циклічні процеси в природі впливають на організм людини.
3. Яке значення мають біологічні ритми людини?
4. Чим зумовлений індивідуальний біоритм людини?
5. Як організм людини пристосовується до циклічних змін у природі?
6. Як можна підтримувати індивідуальний біоритм?



Перевірте себе

1. Причинами біологічних ритмів організму людини є:
 - а) біологічний годинник
 - б) циклічні зміни зовнішніх геофізичних чинників
 - в) індивідуальні особливості
 - г) зміна фаз Місяця
2. Найбільшу активність фізіологічні процеси організму людини виявляють:
 - а) взимку
 - б) влітку
 - в) на півдні
 - г) на півночі
3. Узгодженню біоритмів людини не сприяє:
 - а) дотримання розпорядку дня
 - б) раціональне харчування
 - в) захоплення комп'ютерними іграми
 - г) помірна фізична активність.



Підготуйте проект «Що може допомогти зберегти здоров'я протягом усього життя?». Скористайтесь підказками на малюнку.





§56. ПІДКОРЕННЯ ПОЛЮСІВ ЗЕМЛІ. РОБОТА ПОЛЯРНИКІВ НА СТАНЦІЇ «АКАДЕМІК ВЕРНАДСЬКИЙ»

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- віддалені території Арктики та Антарктики;
- світ живих організмів Арктики та Антарктики;
- наукові дослідження та роботу українських полярників та полярниць на станції «Академік Вернадський».

Чим відрізняється Арктика від Антарктики?



Пригадайте чому північні та південні території Землі нагріваються найменше?

Які асоціації у вас викликають такі географічні назви, як Арктика та Антарктика? Холод, білі ведмеді та пінгвіни? Саме так! У цьому параграфі ми ознайомимось з найвіддаленішими, малодослідженими та малозаселеними куточками нашої планети, які розташовані на полюсах.

Арктика — це північний полярний регіон Землі. До нього належать води Північного Льодовитого океану та околиці материків Північна Америка та Євразія з прилеглими островами. Водна поверхня вкрита льодовою шапкою, під якою немає материкової основи. Територія розподілена між вісьмома державами, де постійно проживають корінні народи. Живими символами цієї території є білий ведмідь, північний олень та морж.

На протилежний кінець земної кулі — в Антарктику — люди вступили вперше у 1820 році. Тоді було з'ясовано, що це великий материк. Відповідно до підписаних міжнародних документів, Антарктида не належить жодній державі. Уся її площа разом із Південним океаном довкола складає 10% площі нашої планети.

Світ живих організмів

Візитною карткою Антарктики є пінгвіни — вони ніколи не зустрічалися з білими ведмедями чи північними оленями та проживають винятково в Південній півкулі. З вісімнадцяти видів пінгвінів в Антарктиді проживає дванадцять.



Мал. 71. Види пінгвінів за зростом

Спільними живими істотами Антарктиди та Антарктики є великі ссавці (наприклад, косатка), риби, безхребетні та мікроорганізми. Умови проживання вплинули на пристосування організмів, тому більшість взаємозв'язків між ними відбувається в морі чи океані. Це можна пояснити зокрема тим, що при значних від'ємних значеннях температури на материк у воді вона становить 0–4°C.

Українські наукові дослідження на станції «Академік Вернадський»



Мал. 72. Поштова марка із зображенням української антарктичної станції «Академік Вернадський»

Україна бере активну участь у наукових дослідженнях Антарктиди. Це стало можливим у 1996 році, коли уряд Великої Британії подарував одну зі своїх науково-дослідних станцій нашої державі. З того часу українці зобов'язалися продовжувати низку важливих досліджень, започаткованих британцями.

Цікаві факти

Велика Британія побудувала станцію під назвою «Фарадей» на мисі Марина (острів Галіндез) у 1947 році. Проте з часом дався визнаки її великий недолік — неможливість побудувати злітну смугу. Зараз британці працюють на 300 км південніше на новій станції «Ротера», а попередня («Фарадей») дісталася нам у спадок, перейменована на честь відомого природодослідника з українським корінням — Володимира Вернадського.

Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/K2OgY3D> або за **QR-кодом** та дізнайтесь про українську науковицю, учасницю другої української антарктичної експедиції, а також про розміщення наукових станцій інших країн на материку Антарктида.



Мал. 73. Українська та британська станції на карті Антарктиди

Сьогодні відомо, що такі суворі кліматичні умови не завжди були характерними для Антарктиди. Колись це були тропічні ліси із великою різноманітністю живих істот. Унаслідок повільного віддалення від інших континентів Антарктида 20 млн років тому ізолювалася посеред океанічних вод. Пристосування організмів до клімату є цікавим для людства, оскільки, вивчивши механізми адаптації видів, ми зможемо застосовувати результати досліджень у медицині, сільському господарстві та інших галузях. Крім біологічних досліджень, на материку вивчають рельєф, геологічну будову та наявність корисних копалин, вулканізм, внутрішні води, кліматичні процеси та багато іншого.

Цікаві факти

Серед різноманітності риб у водах Антарктики вирізняють нототенієві (окунеподібні). У рибах цієї родини функціонують рідини, які мають унікальну властивість — не замерзати в холодній воді. Також відмінною ознакою є кров не червоного, а білого кольору. Пояснюється такий факт тим, що у воді міститься багато розчиненого кисню, тому потреба в червоних кров'яних клітинах, що транспортують кисень, зникла.

Підсумки параграфа

Арктика та Антарктика відрізняються від решти регіонів Землі не тільки природними умовами, але й правовим статусом. Узбережжя материків навколо Північного Льодовитого

океану заселене корінними народами. Антарктида — велика ділянка суходолу, вкрита льодом, де тимчасово проживають науковці 29 країн світу. Вони досліджують материк, природні умови та пристосування організмів до них.



1. Що таке Арктика та Антарктика?
2. Які дослідження здійснюють науковці в Антарктиді?
4. Чи правильним, на вашу думку, було рішення держав про нейтральний статус Антарктиди, якщо ця територія не може належати жодній державі світу?



Перевірте себе

1. Виберіть головну відмінність між Арктикою та Антарктидою:
 - а) Арктика має більшу площу
 - б) Антарктида належить кільком країнам
 - в) Арктика холодніша
 - г) Антарктида є материком
2. Які організми не живуть навколо / в Антарктиді?
 - а) пінгвіни б) білі ведмеді в) косатки г) нототенієві
3. Яка країна передала нашій державі наукову станцію для досліджень?
 - а) Велика Британія б) США в) Франція г) Німеччина



За допомогою пошукових систем інтернету дізнайтеся про криголам «Ноосфера». Під чийм прапором він ходить? Які завдання виконує дане судно? Що означає його назва? З якими країнами наша держава постійно підтримує добрі стосунки під час досліджень Антарктики? Коротко обговоріть у класі.



Перейдіть за адресою <http://uac.gov.ua/vernadsky-station/station-3d/> для здійснення уявної подорожі Антарктидою та станцією «Академік Вернадський». Опишіть свої враження. Уявіть себе полярником та напишіть власне бачення наукового дослідження там. Поділіться своїми ідеями у класі та оцініть роботи один одного.



§57. ДОСЛІДЖЕННЯ ОКЕАНІВ І АТМОСФЕРИ. ПІДКОРЕННЯ НАЙВИЩИХ ВЕРШИН СВІТУ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- нову галузь географічної науки — космічне землезнавство;
- сучасні дослідження космосу, атмосфери, Світового океану;
- ресурсне значення Світового океану.

Виникнення нової галузі географічної науки та сучасні дослідження атмосфери, океанів



Пригадайте з попередніх параграфів, які взаємозв'язки існують між океаном та атмосферою?

Важливу роль у сучасному пізнанні природи відіграють космічні дослідження. З космосу спостерігають за погодою, досліджують зміну рівня Світового океану, попереджають про можливість екологічних катастроф, вивчають рухи земної кори. Завдяки космічним знімкам створюють детальні карти земної поверхні, розгадують таємниці Землі. Отже, швидкими темпами розвивається нова галузь сучасної географії — **космічне землезнавство**.

У попередньому параграфі ми ознайомилися із діяльністю науковців в Антарктиді. Саме на станції «Академік Вернадський» було з'ясовано глобальну проблему потоншання озонового екрана. Нині широко використовують космічні знімки для довгострокових прогнозів погоди, вивчення природних процесів, спостережень за змінами клімату в різних місцях Землі.

Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/c2Ogqcc> або за QR-кодом, та дізнайтесь більше про дослідження атмосфери.



Ресурсне та кліматоутворювальне значення Світового океану

Океанічне дно приваблює людину своїми практично невичерпними запасами **корисних копалин**. Уже кілька десятиліть людина видобуває нафту, газ із незначних глибин. Цінні

поклади рідкісних металів, що використовуються в промисловості для виготовлення сучасних виробів (наприклад, електрокарів, мобільних телефонів та акумуляторів), виявили науковці Японії. Прогнозують, що запасів такого родовища може вистачити на сотні років. Морська вода є цінним ресурсом: з неї видобувають солі та інші корисні речовини (мал. 74).

БІОЛОГІЧНІ: риби, кити, молюски (кальмари, мідії), ракоподібні (краби, креветки, криль та інші), певні водорості. Ці та інші морські продукти розводять на фермах та отримали назву марікультура.

МІНЕРАЛЬНІ: нафта, газ, тверді корисні копалини (залізо, марганець, форсоритні, уранові руди, бурштин та інші). З океанічної води видобувають кухонну сіль, магній, калій, мікроелементи)

Ресурси Світового океану

ЕНЕРГЕТИЧНІ: тепла (різниця температур поверхневих і глибинних вод), механічна (припливи та відпливи, океанічні течії, прибережні хвилі) енергії води.

ІНШІ: океан є середовищем для розвитку транспортних перевезень, разом із прибережними територіями забезпечує відпочинок та туризм.

Мал. 74. Класифікація ресурсів Світового океану

Світовий океан не тільки вкриває більше 71% площі нашої планети, а й поглинає сонячну енергію. Ця надзвичайна здатність зберігати та виділяти тепло надає океану головну роль у стабілізації кліматичної системи Землі. Океан є природним регулятором клімату на планеті завдяки циркуляції холодних та теплих водних мас.

Прагнучи досягти вершин не тільки наукових, але і фактичних, люди щороку здійснюють екстремальні подорожі до найвищих вершин. Це складно через надто розріджене повітря, дихати яким стає важко через нестачу кисню. Багато вершин вкриті гірськими льодовиками. Тому подорож потребує спеціального устаткування, фізичної витривалості та володіння методами надання першої медичної допомоги. Такі подорожі стають цінними для науки, наприклад, коли фіксують факти зменшення площ льодовиків унаслідок змін клімату.

Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/u2OfsVY> або за **QR-кодом** та дізнайтесь про українську альпіністку, яка виконала програму «семи вершин».



Де в Україні знаходиться «Білий слон»? Міркуючи над цим запитанням, багато хто з вас висловлюватиме припущення про зоопарки, у яких можна побачити велетня-савця. Але мало хто знає, що саме так називають вершину Українських Карпат.

Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/e7flf4> або за **QR-кодом** та дізнайтеся більше про цю вершину.



Підсумки параграфа

У наш час активно розвивається космічне землезнавство — наука, що допомагає пояснити і прогнозувати природні / антропогенні процеси. Між атмосферою та океаном відбувається тісна взаємодія, тому їх вивчають комплексно. Океан є не тільки джерелом цінної сировини та корисних копалин, але й стабілізує кліматичну систему Землі.



1. Що таке космічне землезнавство? Завдяки чому ця наука розвинулася? Які її основні досягнення?
2. У чому полягає важливість досліджень Світового океану?
3. Які цінні ресурси поширені на океанічному дні?
4. Поясніть кліматорегулювальну функцію Світового океану.



Перевірте себе

1. Що не входить до вивчення космічного землезнавства?
а) клімат б) погода
в) океанічні течії г) мікроорганізми ґрунту
2. Як називають організми, які вирощують на штучних фермах із використанням океанічної води?
а) марикультура б) океанічна органіка в) біота г) планктон
3. До якої групи ресурсів Світового океану належить кухонна сіль?
а) біологічних б) мінеральних в) енергетичних г) паливних



Створіть лепбук (на вибір): «Підкорення Євересту», «Альпи — найвищі гори Європи», «Українці — підкорювачі гірських вершин світу». Презентуйте роботи в класі та оцініть роботу один одного.



§58. ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖУНГЛІВ АМАЗОНКИ. СУЧАСНІ ЕКСТРЕМАЛЬНІ ПОДОРОЖІ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- найбільшу за площею басейну ріку світу;
- перші подорожі Амазонкою;
- ризики, які підстерігають мандрівників у непрохідних джунглях.

Унікальність басейну ріки Амазонка



Пригадайте, що таке басейн ріки?

Ріка Амазонка в Південній Америці є унікальною природною системою. Площа її басейну лише трохи менша від континенту Австралія. Складні умови пересування зробили цю територію важкодоступною.



Прочитайте уривок із твору Максима Кідрука «Подорож на Пуп Землі».

«Місто аж стогнало під натиском джунглів. ... Древа штовхались і безцеремонно налізали одне на одного, борючись за місце під сонцем. Біля самого краю сільви височіли пальми, поміж них де-не-де протискались гевеї, подекуди із зеленої гущі визирали динні та кавові дерева, звідусіль напірав зелений бамбук, а вгору по стовбурах до самих крон звивались ліани... З гілок доколишніх дерев на мене глипали і сердито клацали дзьобами велетенські папуги, під ногами проскакували маленькі в'юнки ящірки. З хащів доносився підозрілий хрускіт гілля, сюрчання цикад та гул ненаситної комарні. Я знав, що десь там у глибині нетрищ ховаються ягуар, анаконда і річковий кайман. Десь там у неглибоких каламутних ріках водяться електричні вугрі, що генерують заряд, який може запросто вбити людину, а ще піраньї, котрі за кілька секунд обгризуть людину до кісток... Я стикнувся зі справжніми джунглями і був зачарований їхньою грізною красою. Втім, ... вже знав, що ця краса — лише ілюзія, тремкий і непевний фантом, за яким ховається справжнісіньке пекло.»



Які емоції виникли у вас після прочитаного? Чи можуть амазонські джунглі бути небезпечними для людини? Чому?



Мал. 75. Аерофотознімок ріки Амазонка. Її дельта має кілька десятків кілометрів завширшки, а довжина всієї ріки близько 7000 км

Перші подорожі європейців до Амазонки

Першовідкривачами Амазонки були іспанці. Вони в 1500 році віднайшли місце впадання Амазонки в Атлантичний океан та піднялися проти течії на кілька кілометрів. Жителі місцевих індіанських селищ привітно зустріли мандрівників, проте наміри іспанців були хижацькі: у пошуках багатств вони полонили кілька десятків індіанців та сильно постраждали під час раптового підняття великої океанічної хвилі — поророки.

Перейдіть за адресою <https://cutt.ly/73iwPr6> або за **QR-кодом** і дізнайтеся більше про історію назви ріки Амазонка та ризики, з якими зіштовхуються мандрівники у цій місцевості.



Відомий любитель екстремальних подорожей, українець Дмитро Комаров здійснив тривалу подорож джунглями Амазонки. Мандрівник у компанії одного оператора та в супроводі місцевих гідів провів у Бразилії більш як пів року. На цю країну припадає найбільша площа басейну ріки Амазонка. Ось як дослідник описує свої враження від подорожі. «Бразилія унікальна. Те, що збереглося тут, не зустрінеш ніде. У лісах Амазонки дотепер є люди, які ніколи не контактували із сучасними людьми. Сотні племінних груп дотепер живуть у лісах та полюють на ягуарів. А ще тут величезна кількість рідкісних рослин і тварин. Багато з них зустрічаються тільки тут».

Сучасні дослідження

Басейн ріки Амазонка цікавий не тільки для мандрівників. Учені з усіх куточків світу здійснюють там різноманітні наукові дослідження.



Уявіть себе науковцем та оберіть для себе цікаву тему. Чому вона є важливою? Обґрунтуйте свій вибір та обговоріть його в класі. Темі для повідомлення:

1. Вплив лісів Амазонки на клімат Землі.
2. Біорізноманіття рослин і тварин у джунглях.
3. Особливості виживання в екстремальних умовах.
4. Соціальна поведінка у племенах басейну р. Амазонка.

Підсумки параграфа

Ріка Амазонка є унікальним природним утворенням. Завдяки кліматичним особливостям, рівнинному рельєфу разом зі своїми притоками вона займає значну площу континенту. Першими, хто відкрив існування цієї потужної водної артерії, були іспанці. Складність подорожей Амазонкою полягає в тому, що місцевість заболочена, на ній неможливо побудувати мости, тому вона є важкодоступною для людей. Ця територія є цікавим об'єктом дослідження для науковців у галузі біології, кліматології, історії, археології та ін.



1. Чому басейн ріки Амазонки є важкодоступним для людей місцем?
2. Як відбувалося відкриття Амазонки? З якими труднощами зіштовхувалися мандрівники?
3. Хто із сучасників здійснював подорожі у важкодоступні місця ріки, найбільшої за площею басейну?



Перевірте себе

- В чому унікальність амазонського рослинного і тваринного світу?
 - а) проживає менше представників, ніж в українських природних зонах
 - б) поширений у всіх природних зонах Землі
 - в) для нього характерне значне біорізноманіття
 - г) представлений незначними угрупованнями
- Хто з мандрівників вперше побував біля ріки Амазонка та дав їй назву?
 - а) англійці
 - б) португальці
 - в) американці
 - г) іспанці
- Що таке поророка?
 - а) хвиля ріки
 - б) течія океану
 - в) явище атмосфери
 - г) індійське плем'я



Якими вміннями та навичками повинен володіти дослідник чи дослідниця, що наважується мандрувати неосвоєними місцями басейну Амазонки? Які для цього потрібні пристосування? Чи наважилися б ви на таку мандрівку? Чому?



§59. ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ НА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ В ПРИРОДІ. ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- зміни, які відбуваються в природних системах внаслідок антропогенного втручання;
- явище парникового ефекту в атмосфері нашої планети.

Зміни природного середовища людиною

Усі форми життя на Землі складають одну взаємопов'язану систему, яка містить також елементи неживої природи. Живі організми залежать від повітря, води, ґрунту, гірських порід. Людина є невід'ємною складовою глобальної природної системи та своєю працею і думкою вносить багато змін до неї. Сьогодні значна площа природних територій зруйнована повністю чи частково.



Розгляньте приклади зміни природних систем людиною. Які живі організми можуть проживати в нових системах? Як зміна природного середовища впливає на природу? Які складові найбільше руйнуються?

99% лісів помірної зони знищені



сільське господарство змінило луки на поля



дамби на річках порушують взаємозв'язки між організмами



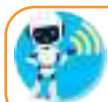
З допомогою дорослих та пошукових систем в інтернеті поцікавтеся змінами, які відбулися в Австралії після того, як у XIX столітті туди кораблями завезли кроликів. Дайте відповіді на такі запитання: 1) як змінилися природні процеси? 2) як кількісні зміни чисельності кроликів вплинули на ведення господарства людиною?



Мал. 76. Під склом або поліетиленом у парнику тепліше, ніж назовні

Парниковий ефект

Парниковий ефект — це поступове підвищення середньорічної температури повітря на планеті. Під час аналізу більш ніж столітніх спостережень за змінами температур науковці помітили закономірність: щороку показники температури збільшуються. Головною причиною виникнення цього явища є спалювання значної кількості паливних корисних копалин. Продукти горіння у вигляді газів накопичуються в атмосфері та унеможливають розсіювання тепла, яке виділяється від розігрітої земної поверхні.



Розгляньте малюнок 77 із короткими поясненнями про явище парникового ефекту. Поділіться отриманими знаннями з дорослими.



Мал. 77. Графічне пояснення до явища парникового ефекту

Підсумки параграфа

Людина своєю працею і думкою перетворює середовище існування та порушує зв'язки в живій та неживій природі.

Великі площі лісів перетворилися на мегаполіси, а природні луки — на сільськогосподарські угіддя. Для відновлення природних процесів потрібно багато часу. Одним із прикладів зміни глобальної кліматичної системи є парниковий ефект. Усі зміни природного середовища, що відбуваються як наслідок діяльності людини, називають **антропогенними**.



1. Назвіть приклади погіршення чи руйнування середовища існування живих організмів людиною.
2. Назвіть приклади змін природного середовища вашої місцевості.
3. Чому відбувається руйнування взаємозв'язків у природі внаслідок втручання людини?
4. Що таке парниковий ефект?
5. Поясніть, як відбувається підвищення температури повітря. Що є причиною цього явища? Який вид діяльності спричинює надходження в атмосферу парникових газів?



Перевірте себе

1. Зміна якої метеорологічної величини приводить до парникового ефекту?
а) температури б) тиску в) вологості г) напрям вітру
2. Що виконує роль «плівки» в атмосфері Землі при підвищенні її температури?
а) азот б) кисень
в) водень г) продукти горіння
3. Виберіть процес, що не має причинно-наслідкового зв'язку із парниковим ефектом.
а) танення льодовиків
б) підвищення рівня Світового океану
в) зміна клімату Землі
г) вирубування лісів



З допомогою дорослих та пошукових систем інтернету створіть серію від трьох до восьми малюнків, які пояснюють вплив діяльності людини на природу. Підготуйте до них усні коментарі та презентуйте свою роботу в класі. Оцініть роботи ваших однокласників / однокласниць.



§60. УЧАСТЬ УКРАЇНИ В МІЖНАРОДНОМУ СПІВРОБІТНИЦТВІ З ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ЖИТТЯ В ЕКОСТИЛІ ТА ПОЗИТИВНІ ЕМОЦІЇ

У цьому параграфі ви дізнаєтеся про:

- глобальні проблеми людства та способи їхнього вирішення;
- діяльність Організації Об'єднаних Націй у сфері охорони природи.

Що таке глобальні проблеми?



Пригадайте, які є екологічні проблеми?

Багато змін у природі мають глобальний характер. Глобальною стає не тільки та проблема, що стосується всієї планети, але й така, для розв'язання якої потрібні зусилля всіх країн.



Робота в групі

Спробуйте уявити проблемну ситуацію: ваш засіб зв'язку вийшов з ладу. Чи створює така ситуація незручності для вас? Для ваших батьків, друзів, знайомих? Чому? Змодельуйте розв'язання цієї проблеми. Коротко запишіть свої дії та дайте короткі відповіді на запитання.

- 1) Чи вдалося вам розв'язати проблему самостійно?
- 2) Кого ви залучали для допомоги?
- 3) Чи порушували питання причин виникнення складної ситуації?
- 4) Де і коли обговорили проблему?
- 5) Чи витрачали кошти для розв'язання проблеми?
- 6) Наскільки ефективно проблема розв'язана?

Глобальні проблеми людства виникають у різних природних системах. Для їх розв'язання слід з'ясувати причини виникнення, оцінити ймовірні наслідки та прийняти рішення щодо майбутніх спільних дій.



Розгляньте схему глобальних екологічних проблем (мал. 78). Які з них поширені у вашій місцевості?



Мал. 78. Сучасні глобальні екологічні проблеми

Діяльність ООН та України у сфері охорони природи

Розгляньмо спрощений механізм розв'язання глобальних проблем. Спільним майданчиком для обговорення міжнародних питань є Організація Об'єднаних Націй (ООН) з її постійною штаб-квартирою в Нью-Йорку. Отже, представники держав спілкуються про назрілі питання та спільно виробляють рішення.

Засновниками ООН є 51 держава, у тому числі Україна, а сьогодні більше 190 держав є членами ООН. Фінансування діяльності здійснюється завдяки добровільним внескам країн-членів. Отже, формується бюджет для втілення розроблених програм. Україна є підписантом декларацій та інших установчих документів ООН. Це означає, що наша держава бере на себе зобов'язання виконувати рекомендації з охорони природи.

Підсумки параграфа

Антропогенна діяльність зумовила виникнення екологічних проблем, що поширені у всьому світі. Для їх вирішення потрібно докладати зусилля всім державам. Організація Об'єднаних Націй — це міжнародна установа, де представники країн можуть обговорювати причини і наслідки екологічних проблем та виробляти спільні рішення для їхнього розв'язання. Практично всі країни світу є її членами та здійснюють фінансування міжнародних програм. Україна є однією із засновниць ООН та підписантом її рішень.



1. Чому екологічні проблеми назвали глобальними?
2. Як відбувається координація зусиль багатьох держав для розв'язання глобальних екологічних проблем?
3. Чи потрібні кошти на розв'язання проблем з охорони довкілля? Яке їх походження?
4. Чи знайомі ви з життям в екостилі? Які приклади з власного досвіду екологічно свідомого життя ви можете назвати?



Перевірте себе

1. Яка проблема не є глобальною?
 - а) парниковий ефект
 - б) втрата телефону
 - в) вирубування лісів
 - г) забруднення природи
2. Як називають місце перебування керівництва міжнародної організації?
 - а) штаб-квартира
 - б) столиця
 - в) штаб-будівля
 - г) координаційний центр
3. Яку функцію не виконує Україна як держава-член ООН?
 - а) фінансування
 - б) участь у засіданнях
 - в) виконання рішень
 - г) контроль за виконанням рішень



1. Поясніть, чим відрізняється ваша особиста проблема втраченого засобу зв'язку від глобальних проблем людства. Який спосіб розв'язання проблем займає більше часу і чому?
2. Розгляньте таблицю нижче та додайте власні дії, що допоможуть розв'язати глобальні екологічні проблеми.

Проблема	Наші дії
Утворення відходів	Сортування сміття для його переробки та вилучення корисних компонентів
Вирубування лісів	Економія паперу
Небезпечні речовини	Сортування небезпечного сміття (наприклад, елементи живлення)
Забруднення повітря	Користування велосипедом у містах
Забруднення води	Збереження чистоти на берегах річок після відпочинку

САМОКОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З РОЗДІЛУ «ПІЗНАЄМО СЕБЕ І СВІТ»

1. Як називають здібності людини, що більшою чи меншою мірою виявляються у всіх видах її діяльності?
а) індивідуальними б) спеціальними
в) набутими г) загальними
2. До якого виду пам'яті належить зберігання уявних образів на основі слухової, зорової, смакової та тактильної інформації?
а) емоційної б) довільної в) образної г) сенсорної
3. Який процес ми спостерігаємо в природі при обертанні Землі навколо своєї осі?
а) зміна пір року б) зимові сплячки деяких ссавців
в) зміна дня і ночі г) скидання листя деревами
4. Серед перелічених прикладів природних явищ та об'єктів виберіть ті, що об'єднуються в групу абіотичних:
а) мікроорганізми б) світло, тепло, повітря, вода, ґрунт
в) тварини-хижаки г) рослини-утворювачі
5. Яка здатність людини відповідає зосередженості в певний момент часу на предметах або явищах?
а) пам'ять б) мозок в) увага г) улюблений урок
6. Яку назву має глобальна екологічна проблема, унаслідок якої підвищується температура повітря?
а) парниковий ефект б) озонові діри
в) температурний ефект г) сонячна радіація
7. Яка міжнародна організація створює умови співпраці для країн-членів у розв'язанні екологічних проблем?
а) ООН б) СБУ в) ЮНЕСКО г) ЄС
8. Установіть відповідність між різними рівнями здібностей людей (а-г) та їхніми ознаками (1-5):
а) задаток 1) вищий рівень розвитку здібностей людини, що дає змогу досягти значних успіхів у діяльності
б) обдарованість 2) найвищий рівень розвитку здібностей, результати діяльності часто мають історичне значення
в) талант 3) природні можливості людини, що є наслідком функціональної властивості мозку, органів чуття, руху
г) геніальність 4) умови життя, навчання та виховання людини
 5) система здібностей людини, яка дозволяє досягнути успіху в одній чи кількох сферах



Перейдіть за QR-кодами або за відповідними адресами та перевірте свої знання.

<https://learningapps.org/watch?v=pt28y964523>

<https://learningapps.org/watch?v=psiwnq5h323>

<https://learningapps.org/watch?v=puj pz823523>

ДОПОВНІТЬ РЕЧЕННЯ ТА ОЦІНІТЬ СВОЇ ДОСЯГНЕННЯ:

● Я дізнався/ дізналася ...

● Я знаю ...

● Я можу ...

● Я вмію ...

● Я все розумію та можу пояснити.

● Я ще не все розумію та припускаюся помилок.

● Мені важко відповісти на запитання.

Автотрофи — організми, зокрема рослини, які самостійно утворюють необхідні для свого життя органічні речовини з неорганічних у процесі фотосинтезу.

Астероїди — тверді тіла діаметром від 10 метрів до 530 кілометрів, які мають неправильну форму.

Бінокль — оптичний прилад, складений з двох паралельно з'єднаних зорових труб.

Біологічні ритми — регулярні кількісні та якісні зміни життєвих процесів, що відбуваються на всіх рівнях життя.

Брунькування — утворення нового організму з виростів материнського тіла — бруньок.

Вегетативне розмноження — це різновид нестатевого процесу, коли нові рослини розвиваються із вегетативних органів або їхніх видозмін.

Випаровування — процес пароутворення з вільної поверхні рідини.

Випромінювання — вид теплопередачі, під час якої енергія передається променями (хвилями) і не супроводжується перенесенням речовини.

Внутрішнє запліднення — процес, за якого злиття статевих клітин самця і самки відбувається всередині статевих органів самки.

Газообмін — це поглинання через продихи в листку вуглекислого газу і виділення кисню в процесі фотосинтезу вдень.

Геніальність — найвищий рівень розвитку здібностей, що виявляються у творчій діяльності,

результати якої мають історичне значення для суспільства, розвитку науки, літератури, мистецтва.

Гетеротрофи — організми, які споживають готові поживні речовини, уживаючи рослинну й тваринну їжу.

Ґрунт — особливе природне утворення, що має унікальну функцію родючості.

Джерела електричного струму — пристрої, що перетворюють різні види енергії на електричну енергію.

Джерела світла — фізичні тіла, які випромінюють світло.

Діафрагма — м'яз, який відділяє грудну порожнину від черевної.

Дихальна недостатність — стан, за якого погіршується газообмін у легенях, що призводить до зниження рівня кисню у крові.

Дихання — процес, який забезпечує надходження до організму людини кисню, використання його в окиснювальних процесах і видалення з організму вуглекислого газу.

Діелектрики, або ізолятори — речовини та матеріали, які погано проводять електричний струм.

Добові ритми — пристосування рослин до зміни погодних умов доквілля впродовж доби.

Електризація — процес надання тілу електричного заряду через інші тіла.

Електрична схема — креслення, на якому умовними позначеннями показано, з яких елементів складається електричне коло і в який спосіб ці елементи з'єднані між собою.

Електричний двигун — пристрій,

у якому електрична енергія перетворюється на механічну.

Електричний заряд — це фізична величина, яка характеризує властивість частинок і тіл брати участь в електричній взаємодії.

Електричний розряд — потік заряджених частинок між різноманітними зарядженими тілами.

Електричний струм — впорядкований (направлений) рух заряджених частинок.

Енергія — міра взаємодії та руху всіх видів матерії.

Живлення — це процес надходження, перетворення та засвоєння поживних речовин, внаслідок чого організми отримують речовини, що забезпечують усі їхні процеси життєдіяльності.

Життєвий цикл — сукупність фаз розвитку, які з послідовною закономірністю змінюють одна одну.

Задатки — природні можливості розвитку здібностей особистості, матеріальним підґрунтям яких є будова та функціональні властивості мозку, кори його великих півкуль, органів чуття, руху.

Запилення — процес перенесення пилку з пиляків на приймочку маточки.

Запліднення — процес злиття двох статевих клітин: чоловічої і жіночої.

Зовнішнє запліднення — це процес, за якого злиття статевих клітин відбувається поза тілом самки.

Зоопланктон — дрібні організми, які проживають на різних глибинах та харчуються рослинною їжею.

Квартиранство — це співжиття

двох видів, у результаті якого особини одного виду використовують інший вид для проживання, не завдаючи йому ні користі, ні шкоди.

Кипіння — процес пароутворення в усьому об'ємі рідини.

Комети — пористі утворення, під час наближення їх до Сонця відбувається випаровування води й газів з утворенням хвоста.

Конвекція — вид теплопередачі, під час якої енергія переноситься потоками рідини або газу.

Матеріальна точка — це тіло, розмірами якого можна знехтувати.

Метеороїд — твердий космічний об'єкт, значно менший, ніж астероїд.

Механічний рух — зміна позиції тіла з часом відносно інших тіл.

Міксотрофи — організми, які залежно від умов навколишнього середовища можуть живитись і автотрофно, і гетеротрофно.

Мінеральне живлення — процес поглинання корінням води і розчинених у ній мінеральних речовин з ґрунту.

Множинний поділ — розмноження, що спостерігається у паразитичних одноклітинних організмів, якщо одна материнська клітина розпадається на велику кількість дочірніх особин.

Напівпаразити — рослини, які частково фотосинтезують і можуть отримувати від господаря не тільки воду та мінеральні речовини, а й готові поживні речовини.

Настії — не направлені стосовно подразника рухи органів рослин.

Нахлібництво — це коли один

вид тварин доїдає залишки їжі іншого.

Небесна сфера — уявна сфера, у центрі якої перебуває спостерігач і на яку спроектовано всі світила так, як він бачить їх у певний момент часу з певної точки простору.

Обдарованість — система здібностей людини, яка дозволяє їй досягти значних успіхів в одній або кількох видах діяльності.

Онтогенез — індивідуальний розвиток організму від його зародження до смерті. Цей процес ще називають великим життєвим циклом.

Паразити — організми, що живляться поживними речовинами господаря.

Пароутворення — це процес зміни агрегатного стану речовини з рідкого стану на газуватий.

Партнерство — форма взаємодії, за якої спільне існування є вигідним для обох видів, але необов'язковим для інших.

Переміщення — це напрямлений відрізок, який сполучає початкову позицію тіла та його позицію в певний момент часу.

Південний океан — це частина водного простору Тихого, Атлантичного та Індійського океанів навколо Антарктиди. Його води мають відмінні властивості від решти суміжних океанічних просторів.

Планета — велике космічне тіло кулястої форми, що обертається навколо Сонця власною орбітою, яка вільна від малих тіл.

Повітряне живлення — процес засвоєння зеленими частинами рослин вуглекислого газу з атмосфери.

Подразливість — здатність організму сприймати зміни середовища існування та реагувати на нього, яка здійснюється через сенсорні та нервову системи.

Поророка — аномально висока припливна хвиля, яка виникає в гирлах деяких річок і вузьких затоках та рухається вгору їхніми рукавами. Утворюється, коли океанічний приплив наближається до звуженого гирла. Тут води нарощують свою потужність і з великою швидкістю просуваються вглиб русел річок.

Провідники — речовини та матеріали, які добре проводять електричний струм.

Прості речовини — речовини, молекули яких складаються з атомів одного виду.

Пульсоксиметр — прилад, що визначає кількість кисню в крові через шкіру пальця.

Пустелі — тип ландшафту, який характеризується відсутністю флори і фауни, або коли є тільки ті види рослин і тварин, що притаманні лише їй.

Регенерація — здатність відновлювати цілий організм або окремий орган (його частину) із фрагмента.

Рефлекси — рухові реакції у відповідь на зовнішні та внутрішні подразнення, які здійснює і контролює нервова система.

Ріст — кількісна ознака організму, яка полягає в збільшенні лінійних параметрів (довжини, ширини) і маси тіла.

Розвиток — якісні зміни в будові організму та його частин, що відбуваються під час росту і проход-

ження відповідних вікових періодів життя даного організму. Ріст і розвиток є взаємопов'язаними процесами.

Рослини-паразити — організми, які отримують поживні речовини безпосередньо з тканин інших рослин і не можуть самостійно фотосинтезувати.

Сапрофіти — організми, що живляться відмерлими рештками (подрібненими часточками, послідом тварин, мертвими організмами).

Світло — один з видів випромінювання.

Світловий промінь — лінія, що вказує напрямок поширення енергії світла.

Світловий пучок — це канал у формі циліндра чи конуса, усередині якого поширюється світло.

Симбіонти — організми, які, взаємодіючи між собою, не шкодять один одному, а отримують тільки користь.

Сезонні зміни в природі — періодичні явища, повторювані щорічно в одній і тій самій послідовності.

Середовище життя — простір, у якому народжуються, живуть і відмирають організми. У ньому рослини, тварини, мікроорганізми і людина взаємодіють між собою та з неживими природними складовими: повітрям, водою, ґрунтом.

Складні речовини — речовини, молекули яких складаються з двох або більше різних атомів.

Співмешканець — організм, який оселяється на тілі або в тілі хазяїна.

Спорофіт — особина нестатевого покоління.

Таксиси — рухи дрібних організмів на дію подразника (позитивні чи негативні), які проявляються за напрямком до джерела подразника або від нього.

Талант — вищий рівень розвитку здібностей, який дає людині можливості творчо працювати й досягнути надзвичайно важливих, значущих успіхів у діяльності.

Телескоп — прилад для спостереження віддалених об'єктів.

Температура — фізична величина, яка кількісно визначає ступінь нагрітості тіла, вимірюється у °C.

Теплопередача — фізичний процес передачі тепла від гарячішого тіла до менш гарячого під час їхнього контакту або через «посередника».

Теплопровідність — один із видів перенесення тепла від більш нагрітих частин тіла до менш нагрітих, що сприяє вирівнюванню температури.

Траєкторія — неперервна лінія, що складається з точок, у яких перебувало тіло. Вона може бути прямою та кривою, видимою та невидимою.

Тропізми — реакції-відповіді рослин на різні дії подразників зовнішнього середовища: світло, земне тяжіння, хімічні речовини тощо.

Угруповання — сукупність організмів різних видів, які проживають у більш-менш однотипних умовах навколишнього середовища та пов'язані з ним обміном речовини та енергії.

Ферменти — біологічні речовини, що утворюються в травних залозах і розщеплюють їжу в травному тракті до простіших речовин, які засвоюються організмом.

Фізичні явища — явища, під час яких не відбувається перетворення одних речовин на інші.

Фільтратори — організми, що пропускають воду через цідильний апарат, який затримує поживні часточки їжі або дрібні організми, які є у воді.

Фітопланктон — частина рослин (переважно водоростей), що вільно плавають у верхніх шарах водойм.

Фотосинтез — процес перетворення неорганічних речовин на органічні унаслідок використання сонячної енергії з утворенням кисню.

Фрагментація — поділ багатоклітинного організму на кілька частин, кожна з яких дає початок новому організму.

Хазяїн — організм, тіло якого використовують для свого існування інші організми.

Хижацтво — однобічний зв'язок між хижаком і жертвою, за якого хижак отримує вигоду, полюючи на жертву, що відчуває на собі його несприятливий вплив.

Хімічні явища — явища, внаслідок яких відбувається перетворення одних речовин на інші.

Хронобіологія — галузь науки про адаптацію рослин і тварин до сонячних (річних, добових) та місячних ритмів.

Чорнозем — тип ґрунту, який сформувався в сприятливих кліматичних умовах (достатня зво-

ложеність, багата рослинність) на пористих гірських породах. У них велика кількість хімічних елементів щороку залучається до колообігу утворення рослинної маси та її відмирання.

Швидкість рівномірного руху тіла — фізична величина, яка показує, який шлях долає тіло за одиницю часу.

Шлях — довжина траєкторії, пройденої тілом за певний проміжок часу.

Штаб-квартира — місце перебування керівництва організації та виконання більшості її функцій (управління роботою віддалених офісів та контроль за виконанням рішень).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березан О. Хімія: підручник для 9 кл. загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання / О. Березан. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 240 с., іл. – ISBN 978-966-07-3119-6.
2. Білик О.М. Хімія у визначеннях, таблицях і схемах. 7-11 класи. / О.М. Білик. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017. – 128 с. – (Серія «Рятівник»). – ISBN 978-617-09-1517-7.
3. Бутенко А.М. Хімія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням хімії: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.М. Бутенко. – Х.: Гімназія, 2016. – 288 с.: іл. – ISBN 978-966-474-277-8.
4. Бутенко А.М. Хімія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням хімії: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. М. Бутенко. – Х.: Гімназія, 2017. – 320 с.: іл. – ISBN 978-966-474-290-7.
5. Гончаренко Л.І. Хімія. Навчально-практичний довідник / Л.І. Гончаренко. – Х.: Торсінг плюс, 2013. – 288 с. – ISBN 978-617-030-470-4.
6. Григорович О.В. Хімія: підруч. для 8 класу загальноосвіт. навч. закл. / О.В. Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2016. – 256 с.: іл.
7. Григорович О.В. Хімія: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / О. В. Григорович. – Харків: Вид-во «Ранок», 2017. – 256 с.: іл. – ISBN 978-617-09-3362-1.
8. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: підручник. К.: Видавничий центр «Академія», 2005. 288 с.
9. Інновації змісту і технології здорового способу життя /Упорядники О.І.Тимчишин, М.П.Коростіль .Тернопіль: Астон, 2004. 136 с.
10. Кокар Н.В. Таємничий світ рослин. – Тернопіль: Астон, 2020. – 240 с.: іл.
11. Людина: енциклопедичний путівник. К. : Махаон-Україна, 2007. 304 с.
12. Островерхова Н.І. Хімія. 7-11 класи / Н.І. Островерхова. – Х.: ПП Українське літературне агентство «УЛА», 2017. – 32 с. – (Довідник у таблицях). – ISBN 978-966-284-420-7 (Серія «Довідник у таблицях»), ISBN 978-966-284-419-1.
13. Попель П. Хімія : підруч. для 7 кл. закл. заг. серед. освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. — 2"ге вид., переробл. — Київ : ВЦ «Академія», 2020. — 216 с. : іл.
14. Психофізіологічні особливості людини: матеріали на допомогу вчителю / Укладач І.О.Олендер. Тернопіль : Астон, 2004. 64 с.
15. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. – К.:Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 480 с.
16. Савчин М.М. Хімія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.М. Савчин. – К.: Грамота, 2015. – 184 с.: іл.
17. Савчин М.М. Хімія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.М. Савчин. – К.: Грамота, 2016. – 224 с.: іл.
18. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Д. Сиротюк. — Київ : Генеза, 2015. — 240 с. : іл.
19. Сиротюк В. Д. Фізика : підруч. для 8-го кл. закл. заг. серед. освіти / В. Д. Сиротюк. — 2-ге вид., переробл. — Київ : Генеза, 2021. — 192 с. : іл.

20. Сиротюк В.Д. Астрономія : (рівень стандарту, за навч. програмою авт. кол. під керівництвом Яцківа Я. С.) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / Володимир Сиротюк, Юрій Мирошніченко. — Київ : Генеза, 2019. — 160 с. : іл.
21. Уроки для стійкого розвитку: навчальний посібник для учнів 7-8 класу. К.: Літера ЛТД, 2007. 96 с.
22. Фізика : підруч. для 7 кл. закл. загал. серед. освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.] ; за ред. Бар'яхтара В. Г. , Довгого С. О. — 2-ге вид., перероб. — Харків : Вид-во «Ранок», 2020. — 256 с. : іл., фот.
23. Фізика : підруч. для 8 кл. закл. загал. серед. освіти / [Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.] ; за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О. — 2-ге вид., перероб. — Харків : Вид-во «Ранок», 2021. — 240 с.: іл., фот.
24. Фізика. Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Головка М.В., Засекін Д.О., Засекіна Т.М., Коваль В.С., Крячко І.П., Непорожня Л.В., Сіпій В.К.: Педагогічна думка, 2015. С.248: іл.
25. Цветкова Л.Б., Романюк О.П. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: Навчальний посібник для учнів, абітурієнтів та студентів. – Львів: «Магнолія 2006», 2010. – 116 с. – ISBN 966-8340-58-2.
26. Ярошенко О.Г. Хімія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О.Г. Ярошенко. – К.: УОВЦ «Оріон», 2016. – 256 с.: іл. – ISBN 978-617-7355-25-9.

Література для учнів

27. Смаль Ю. Цікава хімія. Життєпис речовин / Юля Смаль. – Львів: Вид-во Старого Лева, 2016. – 112 с.
28. Лесеві історії. Експериментуй і дізнавайся / Юля Смаль. – Львів: Вид-во Старого Лева, 2019. – 136 с.
29. Джордж і таємничий ключ до Всесвіту: роман / Люсі Гокінг, Стівен Гокінг. – Львів: Видавництво Старого Лева, 2017. – 344 с.
30. Джордж і космічні скарби: роман / Люсі Гокінг, Стівен Гокінг. – Львів: Видавництво Старого Лева, 2016. – 344 с.
31. Джордж і великий вибух: роман / Люсі Гокінг, Стівен Гокінг; пер. з англ. Ганни Лелів. – Львів: Видавництво Старого Лева, 2017. – 336 с.

Інтернет-сайти, які містять цікавий матеріал

32. <https://phet.colorado.edu/uk/>
33. <http://chemistry-chemists.com/>
34. <https://www.webelements.com/>
35. <https://www.chemistryworld.com/>

ЗМІСТ



РОЗДІЛ 1. ПІЗНАЄМО СВІТ НАУКИ..... 4

- §1. Об'єкт і предмет природничих наук. Причинно-наслідкові зв'язки в природі..... 5
- §2. Природничі науки, STEM і професії майбутнього 8
- Самоконтроль знань з розділу «Пізнаємо світ науки» 11



РОЗДІЛ 2. ПІЗНАЄМО ЯВИЩА ПРИРОДИ..... 13

- §3. Механічний рух тіл 14
- §4. Прямолінійний і криволінійний рух. Величини, що описують рух. Швидкість..... 17
- §5. Теплове розширення твердих тіл, рідин і газів 20
- §6. Теплопередача 23
- §7. Пароутворення 27
- §8. Електризація тіл. Взаємодія наелектризованих тіл. Поняття про електричні заряди 30
- §9. Електричний розряд. Блискавка. Провідники та ізолятори 33
- §10. Електричне коло. Елементи електричних кіл. Складання електричних кіл 37
- §11. Дії електричного струму 41
- §12. Електроприлади 45
- §13. Поняття про перетворення та передачу електроенергії. Електромобілі 48
- §14. Світло і тінь. Природні та штучні джерела світла. Утворення тіні 52
- §15. Поняття про закони поширення світла. Прозорі, непрозорі та напівпрозорі предмети 56
- §16. Джерела та характеристики звуку. Швидкість звуку 60
- §17. Речовини навколо тебе. Основні речовини, що містяться в складі атмосфери, гідросфери та літосфери 65
- §18. Чисті речовини і суміші. Однорідні та неоднорідні суміші. Повітря й морська вода — природні суміші 70
- §19. Способи розділення сумішей..... 73
- §20. Зворотні та незворотні зміни речовин 77
- §21. Земля і Місяць. Добовий та орбітальний рух Землі 80
- §22. Фази Місяця. Сонячні та місячні затемнення. Поняття про припливи та відпливи 85
- §23. Фотосинтез. Мінеральне та повітряне живлення рослин... 90
- §24. Рослини, які поєднують фотосинтез з іншими способами живлення 94

§25. Способи живлення і системи травлення тварин. Перетворення речовин в організмі людини	98
§26. Дихання рослин.....	101
§27. Різноманітність органів і способів дихання тварин	105
§28. Різноманітність рухів і подразливості в рослин та тварин	110
§29. Порівняння типів розмноження рослин	114
§30. Форми розмноження тварин	119
§31. Ріст і розвиток організмів	123
§32. Життєві цикли рослин і тварин. Тривалість життя.....	127
Самоконтроль знань з розділу «Пізнаємо явища природи»	131

РОЗДІЛ 3. ПІЗНАЄМО СОНЯЧНУ СИСТЕМУ

§33. Оптичні телескопи та радіотелескопи. Бінокль. Ваші власні астрономічні спостереження	134
§34. Небесна сфера. Зоряне небо. Сузір'я	137
§35. Склад Сонячної системи. Сонце. Планети та карликові планети. Малі тіла	141
§36. Загальна характеристика планет земної групи та планет-гігантів. Супутники та кільця планет.....	145
§37. Гіпотези виникнення життя на планеті Земля. Пошуки життя в Сонячній системі. Проєкти освоєння та колонізації Сонячної системи	152
§38. Геоцентрична та геліоцентрична моделі світу	157
§39. Сучасні уявлення про Всесвіт. Наше місце у Всесвіті	160
Самоконтроль знань з розділу «Пізнаємо сонячну систему»	164

РОЗДІЛ 4. ПІЗНАЄМО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ В ПРИРОДІ.....

§40. Середовища життя, чинники неживої природи	167
§41. Водне середовище і пристосування до його умов рослин і тварин	170
§42. Наземно-повітряне середовище і пристосування до життя в ньому рослин і тварин	173
§43. Умови ґрунту як середовища життя і пристосування його жителів	176
§44. Організм як середовище життя	179
§45. Паразити та хижакі. Партнери, квартиранти та нахлібники.....	182
§46. Ланцюги живлення. Пристосування рослин і тварин, щоб не бути з'їденими чи знайденими	187

§47. Угрупування організмів, природні і створені людиною ...	190
§48. Взаємозв'язки в прісній водоймі, морі чи океані	193
§49. Взаємозв'язки в лісі й парку. Організми луків й городу, взаємозв'язки між ними і довкіллям.....	197
§50. Взаємозв'язки організмів у ґрунті. Виживання в пустелях.....	200
§51. Життя рослин і тварин серед людей	204
§52. Періодичні зміни середовища життя і пристосування до них організмів	207
Самоконтроль знань з розділу «Пізнаємо різноманіття організмів»	212
 РОЗДІЛ 5. ПІЗНАЄМО СЕБЕ І СВІТ	214
§53. Здібності та можливості людини. Як зрозуміти та розвинути свої здібності	215
§54. Пам'ять і увага. Мозок — орган, який керує життям організму	220
§55. Вплив циклічних процесів у природі на організм людини.....	224
§56. Підкорення полюсів Землі. Робота полярників на станції «Академік Вернадський»	228
§57. Дослідження океанів і атмосфери. Підкорення найвищих вершин світу	232
§58. Дослідження джунглів Амазонки. Сучасні екстремальні подорожі	235
§59. Вплив діяльності людини на взаємозв'язки в природі. Парниковий ефект	238
§60. Участь України в міжнародному співробітництві з охорони навколишнього середовища. Життя в екостилі та позитивні емоції.....	241
Самоконтроль знань з розділу «Пізнаємо себе і світ»	244
Словник термінів	246
Список використаної літератури	251

Навчальне видання

Авторський колектив:
Мідак Лілія Ярославівна,
Кокар Наталія Василівна
Кравець Володимир Іванович,
Фоменко Наталія Володимирівна
Кравець Іван Володимирович
Жирська Галина Ярославівна

Пізнаємо природу

Підручник інтегрованого курсу для 6 класу
закладів загальної середньої освіти

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

*У виданні використані ілюстрації з інтернет-джерел,
що розміщені у вільному доступі*

Головний редактор *Іван Білах*
Редагування *Романа Гандзія*
Літературний редактор *Ігор Миколів*
Комп'ютерна верстка *Дарії Янік*
Обкладинка *Надія Кравець*
Художнє оформлення *Ганни Янчишин, Надії Кравець*

Формат 70×100/16.
20,736 ум. др. арк., 13,50 обл.-вид. арк. Тираж 20 290

ТзОВ «Видавництво Астон», 46006, м. Тернопіль, вул. Гайова, 8
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ТР №28 від 09.06.2005 р.
www.aston.te.ua, e-mail: tovaston@gmail.com

УГРУПОВАННЯ, СТВОРЕНІ ЛЮДИНОЮ



Город



Сад



Акваріум



Квітник



Лісосмуга



Поле

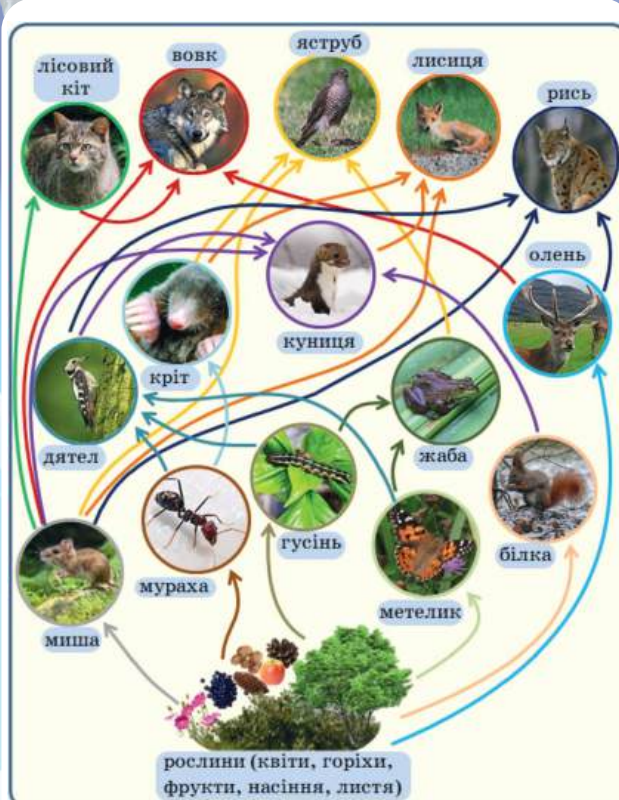


Ставок



Виноградник

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ МІЖ ОРГАНІЗМАМИ ЛІСУ



СУЧАСНІ ГЛОБАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

Утворення
відходів

Забруднення
води

Вирубування
лісів



Забруднення
повітря

Парниковий
ефект

Небезпечні
речовини

СПОСОБИ ДИХАННЯ ТВАРИН

Шкірне

Повітря надходить через усю **поверхню шкіри шляхом дифузії**. У таких тварин відсутні спеціальні органи дихання. Це одноклітинні організми, медузи, гідри, коралові поліпи, плоскі, круглі і кільчасті черви (дощовий черв'як).

Трахейне

Кисень надходить до організму по спеціально розгалужених трубочках, якими пронизано все тіло комах — **трахеях**. Ці трубочки відкриваються на черевці спеціальними отворами — **дыхальцями**. Таке дихання є в комах.

Зяброве

Тварини вбирають розчинений кисень з води спеціальними органами — **зябрами**. Так дихають раки, риби, морські кільчасті черви.

Трахейно-легеневе

Павуки дихають атмосферним киснем за допомогою трахей та мішкоподібних зі складчастими стінками **легень**.

Шкірно-легеневе

Земноводні (амфібії) дихають **вологою шкірою**, густо пронизаною дрібними кровоносними судинами та за допомогою парних **комірчастих легень**.

Легеневе

Дихання за допомогою різних за будовою **легень** (мішкоподібних, складчастих, комірчастих, альвеолярних). Легеневе дихання мають плазуни, птахи, ссавці і люди.

РЕСУРСИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

Біологічні

Риби, кити, молюски (кальмари, мідії), ракоподібні (краби, креветки, криль та інші), певні водорості. Ці та інші морські продукти розводять на фермах та отримали назву **марикультура**.

Мінеральні

Нафта, газ, тверді корисні копалини (залізо, марганець, форсфоритні, уранові руди, бурштин та інші). З океанічної води видобувають кухонну сіль, магній, калій, мікроелементи).

Енергетичні

теплова (різниця температур поверхневих і глибинних вод), механічна (припливи та відпливи, океанічні течії, прибережні хвилі) енергії води.

Інші

Океан є середовищем для розвитку транспортних перевезень, разом із прибережними територіями забезпечує відпочинок та туризм.