

Максим Рудич
Вікторія Косик
Ігор Ненашев
Зінаїда Ворона

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

5 клас

Навчальний посібник

Частина 1

**Схвалено
для використання
в освітньому процесі**



Харків
Видавництво «Ранок»
2021

УДК 502/504(075.3)
П77

Авторський колектив:

Максим Рудич, Вікторія Косик, Ігор Ненашев, Зінаїда Ворона

Схвалено для використання в освітньому процесі

у закладах загальної середньої освіти, які беруть участь в інноваційному освітньому проєкті всеукраїнського рівня за темою «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення для закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти» у 2021/2022 навчальному році

(Рішення Експертної комісії з біології та екології від 20.08.2021 (протокол № 7), Експертної комісії з географії від 19.08.2021 (протокол № 5), Експертної комісії з фізики та астрономії від 27.08.2021 (протокол № 11).

Зареєстровано у Каталозі надання грифів навчальній літературі та навчальним програмам за № 3.0378-2021)

Створено відповідно до модельної навчальної програми

«Природничі науки. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Білик Ж. І., Засекіна Т. М., Лашевська Г. А., Яценко В. С.)

П77 Природничі науки. 5 клас : навч. посіб. Ч. 1 / Максим Рудич, Вікторія Косик, Ігор Ненашев, Зінаїда Ворона. — Харків : Вид-во «Ранок», 2021. — 56 с. : іл.

ISBN 978-617-09-7451-8

УДК 502/504(075.3)



Модельна навчальна програма
«Природничі науки. 5–6 класи
(інтегрований курс)» для закладів
загальної середньої освіти (авт. Бі-
лик Ж. І., Засекіна Т. М., Лашев-
ська Г. А., Яценко В. С.)

ISBN 978-617-09-7451-8

© Рудич М. В., Косик В. М., Ненашев І. Ю., Ворона З. М., 2021

© ТОВ Видавництво «Ранок», 2021

Розділ 1

Досліджуємо світ науки



§1. Сонячна система



Поміркуйте

Яке значення має Сонце для життя на Землі?

Пригадайте

- Які тіла входять до складу Сонячної системи?
- Як називається наша галактика?
- Чи можна її спостерігати неозброєним оком?
- Яка наука вивчає небесні тіла?

Галактика

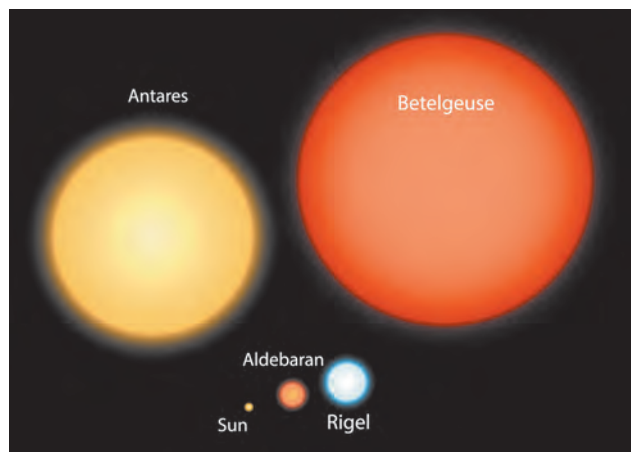
Вам уже відомо, що Сонце — це зоря в центрі нашої Сонячної системи. У Всесвіті мільярди мільярдів зір. Вони відрізняються за розмірами, яскравістю, температурою, кольором тощо. До прикладу, зорі бувають карликові, тобто зовсім маленькі, а бувають гіганти й надгіганти. Наше Сонце належить до зір-карликів.

Неозброєним оком із Землі можна побачити близько 6000 зір.

Зорі утворюють величезні системи — *галактики*. Поміж них є наша, спіральна (яка має форму спіралі) галактика — *Молочний* (або *Чумацький*) *Шлях*. Вона містить близько 300 мільярдів зір.

У безмісячну ніч за ясної погоди можна побачити на небосхилі довгу сріблясто-білу смугу, що з'єднує дві протилежні сторони горизонту, — це і є ділянка Молочного Шляху.

Наші давні предки, спостерігаючи за зорями, бачили в них щось спільне. Групи зір вони назвали *сузір'ями*. У різних народів це були різні групи зір, й називалися ці групи по-різному.



Порівняльні розміри деяких зір



Диск Молочного Шляху



На початку ХХ століття астрономи всього світу домовилися про те, що на небі існує 88 сузір'їв. Їх легко впізнати на небі, адже вони дещо нагадують міфічних або реальних тварин, героїв легенд, корабельних пристроїв. Наприклад, сузір'я Велика та Мала Ведмедиці, Лев, Скорпіон, Парус, Компас і багато інших. Знання про те, як виглядають ті чи інші сузір'я, допомагають краще орієнтуватися на місцевості.

Сонце

Найближчою зорею до нас є Сонце, розташоване ближче до краю Молочного Шляху. Сонце обертається навколо центру нашої галактики та робить один оберт за більш ніж 200 мільйонів років.

Спостерігаючи за Сонцем крізь темні сонцезахисні окуляри або крізь закопчене скло, ви можете зауважити, що його розміри не такі вже й великі. Насправді ж, порівняно із Землею, розмір Сонця у 109 разів більший!

Сонце — розжарена газова куля, що забезпечує нашу планету світлом та теплом і є основою життя на Землі. Температура на поверхні Сонця сягає 6000 °С, а в центрі — понад 15 мільйонів.

Сонце через високу температуру поверхні випромінює у простір навколо себе велику кількість тепла й світла, але на нашу планету потрапляє лише двохмільярдна частина цього. Хоча це, на перший погляд, дуже мало, цієї кількості тепла й світла достатньо для всього живого на Землі.

Загальна будова Сонячної системи

Планети та їхні супутники, астероїди, комети та метеороїди, які рухаються навколо Сонця, утворюють **Сонячну систему**. **Сонце** — центральне та наймасивніше тіло цієї системи.

Планети — великі холодні небесні тіла. Вони не випромінюють світло й тепло. Їх часто плутають із зорями тільки через те, що на небі вони яскраво світяться відбитим сонячним світлом.

До складу Сонячної системи входить 8 планет: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун. Вони відрізняються за розмірами, масою, віддаленістю від Сонця та температурою. Їх об'єднали у дві групи: планети-гіганти (Юпітер, Нептун, Уран,



Смуга Молочного Шляху



Сузір'я Велика та Мала Ведмедиці



Сонце — основа життя на Землі



Сонячна система

Планети-гіганти	Відстань від Сонця (млн км)
Юпітер	800
Сатурн	1400
Уран	2850
Нептун	4500

Планети земної групи	Відстань від Сонця (млн км)
Меркурій	50
Венера	100
Земля	150
Марс	200

Сатурн) і планети земної групи, які близькі за розмірами й будовою до Землі (Марс, Венера, Меркурій).

Рухаються планети навколо Сонця по *орбітах* — траєкторіях, які нагадують витягнуті кола — *еліпси*.

Деякі планети мають *супутники* — це небесні тіла, які обертаються навколо планет. До прикладу, наша планета Земля має один супутник — Місяць, а от у гіганта Юпітера їх більше сімдесяти. У багатьох із них є своя власна назва: Метіда, Ганімед, Каллісто тощо.

Навколо Сонця рухаються менші від планет та супутників небесні тіла — астероїди, комети та метеороїди.

Астероїди мають неправильну форму й світяться відбитим сонячним світлом, а їхні розміри можуть сягати від 1 до 1000 км. Найбільші астероїди отримали назву *карликові планети*. Це, наприклад, Церера, Плутон, Седна та інші, відкриті в останні роки. Значно меншими від астероїдів є *метеороїди*. Їхні розміри — до 1 км.



Місяць — супутник Землі

Комета — це велика брила із замерзлих газів, води, пилу та каміння. Ця брила називається ядро комети. Під впливом Сонця поверхня ядра комети починає танути. З'являється голова й хвіст — це наслідки випаровування замерзлих газів і води.

Найбільш відомою є комета Галлея. Період її повного оберту навколо Сонця становить 76 років.

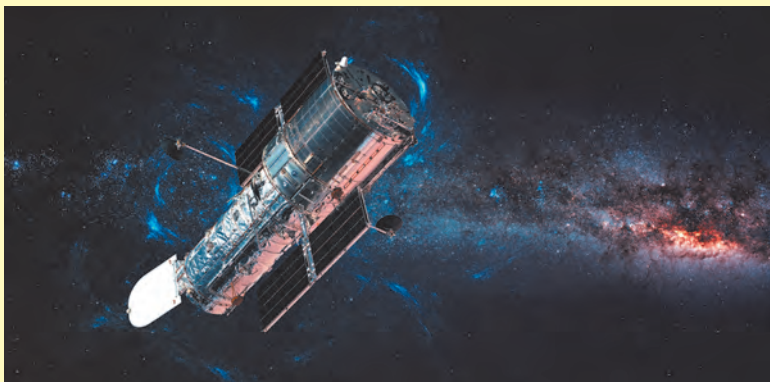


Комета має ядро, голову та хвіст

Дізнайтеся більше

Для спостереження віддалених об'єктів використовують спеціальний оптичний прилад — телескоп. Оскільки світло від віддалених об'єктів іде мільйони або мільярди років, ми бачимо в телескоп ці об'єкти такими, якими вони були мільйони або мільярди років тому. Телескоп допомагає зазирнути в далеке минуле Всесвіту.

Космічний телескоп *NASA Hubble* сфотографував найстаріше скупчення зірок. Науковці прогнозують, що вік галактики *NGC 1466* сягає близько 13,1 млрд років.



Телескоп *Hubble* у космічному просторі



Запитання для повторення й засвоєння

1. Чому Сонце називають зорею, а не планетою?
2. За якими характеристиками розрізняють зорі?
3. Чому відстань між орбітами планет Сонячної системи різна та чи перетинаються ці орбіти?
- 4*. Які знання про Сонячну систему використовує людина? Як це вона це робить?
- 5**. У перекладі з давньогрецької слово «космос» означає «порядок». На вашу думку, чи відповідає це поняття сучасним поглядам на будову Всесвіту?

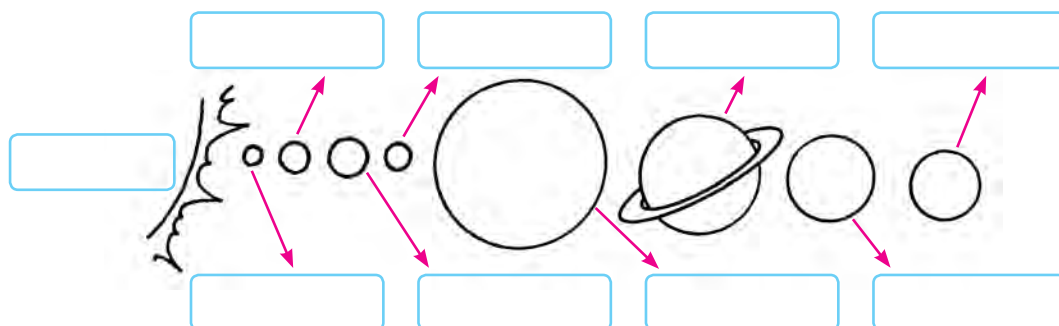


Ключова ідея

Усесвіт — це світ, що нас оточує. У ньому чимало зір, які утворюють галактики. Молочний, або Чумацький, Шлях — це Галактика, у якій ми живемо. До її складу входить Сонце — карликова зоря, навколо якої існує Сонячна система.

До складу Сонячної системи входить 8 планет, які поділяють на дві групи: планети земної групи та планети-гіганти. Також у складі Сонячної системи є карликові планети, астероїди, комети, метеороїди.

- ★ Схарактеризуйте планети Сонячної системи й дайте відповіді на запитання.



1. Підпишіть на малюнку Сонце та планети. Розфарбуйте Землю.
2. Запишіть назви планет у відповідні групи:
планети земної групи:
планети-гіганти:
3. Допишіть, які ще небесні тіла входять до складу Сонячної системи.
Астероїди,

- ★ Прочитайте твердження. Запишіть «так», якщо твердження правильне, і «ні», якщо неправильне.

- 1. Юпітер є центром Сонячної системи.
- 2. За допомогою телескопів вивчають дрібні предмети та їх деталі.
- 3. Усі планети мають супутники.
- 4. Супутником Землі є Місяць.
- 5. Планети-гіганти не входять до складу Сонячної системи. Вони утворюють свою систему.
- 6. Церера, Плутон, Седна — це комети.

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

- ★ Позначте одну правильну відповідь.

1. Скільки планет у Сонячній системі?

- А 12 Б 9 В 1 Г 8

2. Яке небесне тіло НЕ є планетою?

- А Земля Б Місяць В Марс Г Сатурн

3. Шлях, яким планета рухається навколо Сонця, називається:

- А екватором Б віссю В полюсом Г орбітою



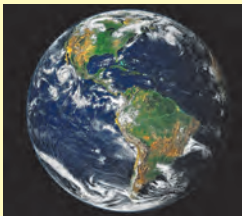
§2. Земля як система

Планета Земля

Земля — це планета, на якій ми живемо, одна з восьми планет нашої Сонячної системи і поки що єдине відоме місце у Всесвіті, де є життя.

Дізнайтеся більше

Земля — єдина планета в Сонячній системі, не названа на честь грецького чи римського бога або богині. Слово «земля» спочатку означало ґрунт і поверхню нашої планети. І все ще означає, коли ми пишемо це слово з маленької літери. А коли ми пишемо слово «Земля» з великої літери, це значить, ідеться про планету.



Земля — планета



Земля — поверхня планети



Земля — ґрунт

Сонце — джерело світла та тепла на Землі

Земля отримує від Сонця достатню кількість світла та тепла, необхідного для існування всього живого. Сонячне світло — це світлова енергія Сонця, а сонячне тепло — теплова енергія Сонця.

Одні об'єкти неживої та живої природи поглинають сонячні промені й нагріваються, а інші віддзеркалюють сонячне світло та не нагріваються.

Наприклад, у воді промені проникають на велику глибину — до десятків метрів, і вода в морі чи океані нагрівається. Тому океан іноді називають тепловим резервуаром нашої планети.

А сніг та льодовики відбивають сонячне світло майже на 100 %, тому й не нагріваються.

Сильніше нагрівають поверхню сонячні промені, які падають на Землю прямовисно. Це відбувається



Поміркуйте

Як Сонце та Місяць впливають на нашу планету?

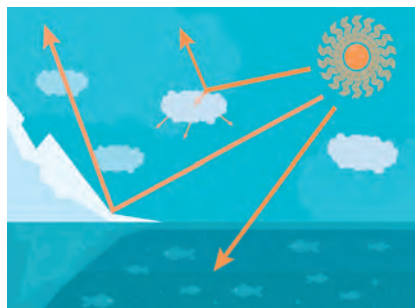


Пригадайте

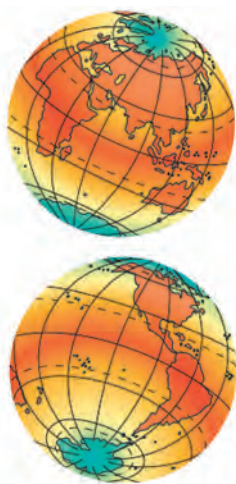
- Чому відбувається зміна дня та ночі?
- Чому відбуваються сезонні зміни в природі?
- Чому поверхня Землі нагрівається нерівномірно?
- Що таке теплові пояси?



Земля в космічному просторі



Сніг і товсті хмари, наприклад шарувато-купчасті, набагато краще відбивають сонячні промені, ніж поверхні водойми



Жаркий пояс — ●
Холодний пояс — ●
Помірний пояс — ●
Теплові пояси Землі

в момент, коли Сонце перебуває високо на небосхилі. І чим нижче воно стоїть над головою, тим менше нагрівається земна поверхня.

Оскільки кількість сонячного тепла, яке отримує поверхня Землі, не однакова та зменшується від екватора до полюсів, її умовно поділяють на широкі смуги — **теплові пояси** Землі. І саме від кількості сонячного тепла та світла, що потрапляє на цю частину земної поверхні, залежить різноманіття тваринного й рослинного світу теплового поясу.

У кожній півкулі виділяють по три теплові пояси: жаркий (тропічний), помірний і холодний (полярний).

Земля зовні є найбільш вивченою планетою Сонячної системи й має складну будову. Вона утворена з декількох оболонок, або **геосфер**. Кожна геосфера має свій склад і певні фізичні властивості.

Атмосфера — повітряна оболонка землі, що оточує земну кулю. Вона складається з різних газів (азоту, кисню, вуглекислого газу та інших, а також водяної пари). Саме в цій оболонці відбуваються процеси, які регулюють погоду на планеті.

Літосфера — кам'яна оболонка. Вона представлена різноманітними формами рельєфу земної поверхні: горами, височинами, рівнинами, западинами.

Гідросфера — водна оболонка, яка складається з океанів, морів та вод суші — озер, річок, боліт.

Біосфера — оболонка життя на Землі. Це різні живі організми: рослини, тварини, гриби, бактерії та неклітинні форми життя — віруси. Фундатором учення про біосферу був український науковець В. І. Вернадський.

Оболонки Землі (геосфери) стикаються, взаємно проникають та взаємодіють між собою, щоб створити таке знайоме нам середовище існування — **географічну оболонку**.



Оболонки Землі



Земля зсередини

Про стан і будову глибших шарів Землі існують лише припущення. Їх роблять науковці-геофізики на основі даних, одержаних різними методами досліджень, наприклад методом буріння надглибоких свердловин.

Місце	Назва свердловини	Роки буріння	Глибина, м
5	КТБ Хауптборунг	1990–1994	9 100
4	Бейден-Юніт	1970–1971	9 159
3	Берта Роджерс	1973–1974	9 583
2	КТБ-Оберпфальц	1990–1994	9 900
1	Кольська надглибока свердловина (СГ-3)	1970–1990	12 262

Дані сейсмічних досліджень під час землетрусів дають підстави для виділення у внутрішній будові Землі головних шарів.

1. **Земна кора** — зовнішній твердий шар Землі. Її товщина складає від 5 до 70 км. Земна кора, своєю чергою, поділяється на материкову та океанічну. Материкова земна кора значно товща за океанічну.

2. **Мантия** — найбільший за об'ємом шар Землі. Її температура сягає 2000 °С, але через високий тиск речовина мантиї перебуває у твердому стані. Земна кора разом із верхньою частиною мантиї утворюють літосферу.

3. **Ядро** — найгарячіша та найгустіша частина Землі. Воно складається з внутрішнього твердого ядра та зовнішнього рідкого. Температура внутрішнього ядра, за припущеннями науковців, складає 6000 °С.

Ключова ідея

Земля — це планета Сонячної системи. Вона отримує від Сонця світло та тепло, необхідні для існування всього живого. Але кількість тепла не однакова та зменшується від екватора до полюсів. Залежно від цього виділяють жаркий, помірний і холодний теплові пояси.

Земля складається з геосфер: атмосфери, гідросфери, літосфери, гідросфери, що взаємодіють між собою та утворюють географічну оболонку. У внутрішній будові Землі виділяють земну кору, мантию, ядро.



Внутрішня будова Землі



Запитання для повторення й засвоєння

1. За якими характеристиками виокремлюють геосфери Землі?
2. Чому різні території Земної кулі отримують не однакою кількість сонячного тепла та світла? Наведіть приклади таких територій.
- 3*. Іноді внутрішню будову нашої планети порівнюють із будовою яйця. Як ви гадаєте, чому?

КОМПЕТЕНТНІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ

★ Прочитайте твердження. Запишіть «так», якщо твердження правильне, і «ні», якщо неправильне.

- 1. Літосфера покриває всю поверхню Землі.
- 2. Земля — це планета.
- 3. Біосфера — головна оболонка Землі.
- 4. Атмосфера — головна оболонка Землі.
- 5. Виділяють жаркий, помірний і холодний теплові пояси.
- 6. Межі теплових поясів можуть змінюватися.

★ Учні мріють про свої майбутні професії. Запишіть назви оболонок Землі (геосфер), які в майбутньому хочуть вивчати діти.

Сергій. Я мрію працювати на метеостанції.

Степан. Я хочу вивчати річки та озера.

Олена. Я мрію досліджувати різноманітні рослини, що зникають.

Віка. Я хочу ходити в експедиції та знаходити різні корисні копалини.

Сергій:

Степан:

Олена:

Віка:

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

★ Українська письменниця Марко Вовчок у 1871 році переклала фантастичний роман видатного француза Жуля Верна «Подорож до центру Землі». У ньому головний герой Аксель та професор геології Отто Лінденброк вирішили здійснити спуск у вулкан Снайфетльсйокутль, щоб досягнути центру Землі. Чи можлива, на ваш погляд, така подорож? Чому?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



§3. Явища й об'єкти природи



Природа

Споконвіку людина цікавилася тим, що її оточує: горами та рівнинами, морями та ріками, рослинами та тваринами — навколишнім світом. І використовувала те, що могла знайти навкруги: воду, яйця, плоди та ягоди — для їжі, гілки та суху траву — для багаття, печеру — для того, щоб сховатися від снігу чи дощу, а може, і від хижого звіра.

А оскільки людина є розумною істотою, вона почала створювати те, чого не змогла знайти навколо себе, чого ніколи раніше не існувало, наприклад колесо.

Усе, що ми бачимо навколо нас, усе, що нас оточує і не було створено руками людини, — це *природа*. А вивчають природу *природничі науки*.

Тіла та речовини

Усі предмети, що оточують нас, називають *тілами*. Незліченна кількість тіл — це *природні тіла*.

Поміркуйте

Чи існують взаємозв'язки між об'єктами та явищами живої і неживої природи?

Пригадайте

- Чим явища природи відрізняються від об'єктів природи?
- Яка різниця між об'єктами живої та неживої природи?
- Із чого складаються всі тіла?

Фізика — наука про неживу природу

Астрономія — наука про Всесвіт

Біологія — комплексна наука про живу природу

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

Географія, геофізика, геологія — науки про Землю

Медицина — сукупність наук про хвороби, їх лікування та запобігання їм

Хімія — наука про будову й перетворення речовин



Навколишній світ первісної людини



Різноманітність тіл



Різні тіла можуть складатися з однакових речовин

Природні тіла бувають живі (організми) та неживі. А ще є тіла, зроблені людиною. Їх називають *штучні тіла*, або рукотворні. Тіла можуть розрізнятися за формами, розмірами, кольорами тощо.

Усі тіла складаються з однієї чи декількох *речовин*. Але кількість тіл у природі значно більша, ніж кількість речовин, тому різні тіла можуть складатися з однакових речовин. Наприклад, зі скла складається стакан, екран смартфона, склопакет для вікна, посуд для хімічних дослідів.

Речовини можуть перебувати в різних станах: твердому, рідкому та газоподібному. Відповідно, тіла також бувають тверді, рідкі й газоподібні.

Об'єкти неживої та живої природи

Природні об'єкти — це об'єкти живої та неживої природи.

Нежива природа — це Сонце, Місяць, зорі, повітря, вода, гірські породи, ґрунт. До живої природи належать живі організми: люди, рослини, тварини та мікроорганізми. Щоб рости та будувати своє тіло, їм потрібні різноманітні речовини та енергія для всіх життєвих процесів (наприклад, сонячне світло). Кожен живий організм намагається залишити потомство,



Життєвий цикл квітки



тому все живе розмножується та проходить свій життєвий цикл.

Явища природи

Зміни, перетворення, які відбуваються в природі, називаються *явищами природи*. Поява кожного з них зумовлена дією законів природи й не залежить від бажання людини.

До явищ природи належать: туман, дощ, гроза, грім, блискавка, град, веселка, сніг, заметіль, вітер, вихор, Полярне сяйво, пожовтіння листя тощо.

Деякі з явищ природи ми спостерігаємо доволі часто, а деякі є рідкісними й дивовижними.

Наприклад, дощ для мешканців України — звичайне явище, а ось для жителів африканських пустель — майже неможливе.

Полярне сяйво можна спостерігати тільки на нічному небі в полярних районах.

А лінзоподібні хмари, які майже не рухаються, якої б сили не був вітер, — це рідкісне природне явище.

Велику небезпеку для людства становлять стихійні природні явища: землетрус, виверження вулкана, зсув ґрунту, тропічний циклон чи цунамі, посуха. Вони можуть мати небезпечні наслідки для людей, а іноді призвести до катастроф, які називаються «природними».

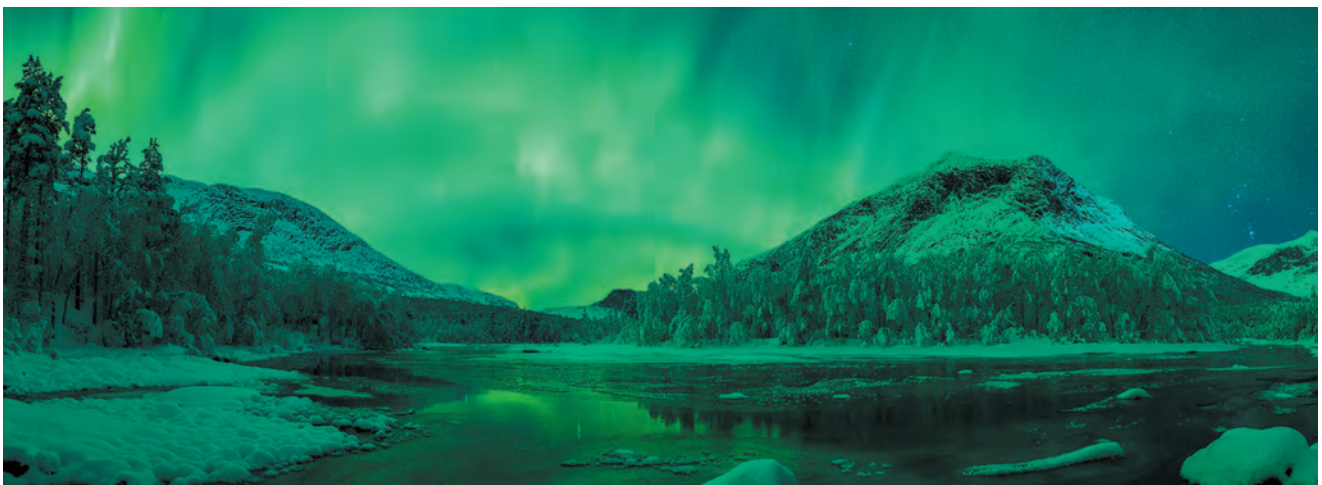
До явищ, що відбуваються в неживій і живій природі, також відносять зміни дня й ночі, нерівномірне нагрівання земної поверхні, колообіг води; сезонні



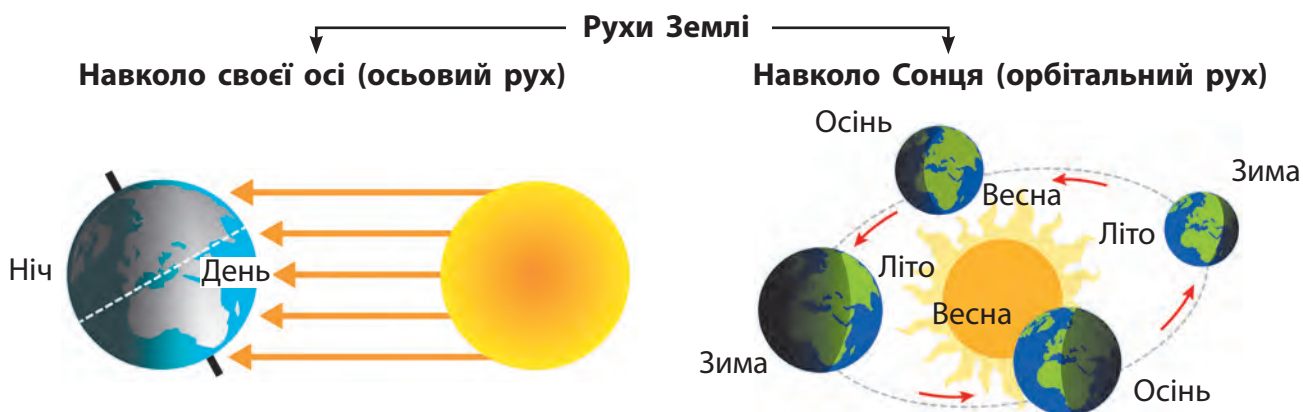
Гроза в небі



Утворення лінзоподібної хмари над горою Шасти в Каліфорнії, США



Полярне сяйво в долині Джердален на півночі Норвегії



Зміни дня й ночі, зміна температури повітря протягом доби, морські припливи та відпливи

Сезонні зміни у природі: зміна пір року, нерівномірне нагрівання земної поверхні, формування сезонних вітрів

зміни у природі. Ці явища постійно повторюються, тому що на них впливає осьовий та орбітальний рух Землі. **Ритмічність** — повторюваність природних процесів та явищ у часі з певною періодичністю.



Запитання для повторення й засвоєння

1. Що таке природа і що до неї належить?
2. У чому полягає цінність природи для людини?
3. Із чого людина виготовляє рукотворні об'єкти?
- 4*. Уважно прочитайте вислів: «Усі штучні тіла — неживі. Наприклад, скеля, річка, Сонце». Чи погоджуєтеся ви з такою думкою? Відповідь аргументуйте.
- 5**. Які явища природи зникнуть, якщо Земля припинить обертання навколо своєї осі?

Дізнайтеся більше

Унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС природа зазнала значного радіоактивного забруднення. Радіоекологи створюють рекомендації для того, щоб у подальшому безпечно зберігати та знешкоджувати радіоактивні відходи й допомогти природі максимально швидко відновитися.



Дослідження стану градирні на Чорнобильській АЕС за допомогою дрона



Ключова ідея

Усе, що нас оточує, але не створене людиною, — це природа. Тіло — це все живе й неживе, що належить до природи чи створене людиною. Тіла складаються з однієї або декількох речовин. Зміни, які відбуваються в природі, називаються явищами природи. Деякі з них повторюються з певною періодичністю.

Компетентнісно орієнтовані завдання

★ Дидактична гра «Знайдіть та підкресліть зайве».

1. Вода, Місяць, вірус, повітря, ґрунт, гора.
2. Сонце, повітря, вітер, рослини, тварини, люди.
3. Пшениця, вода, ґрунт, хліб, повітря, Сонце.

★ Запишіть ознаки живих організмів, що відрізняють їх від об'єктів неживої природи.

.....

.....

.....

.....

★ Запропонуйте варіант використання людством для власних потреб будь-якого явища природи.

.....

.....

.....

.....

★ Цінність природи для людей може бути практичною, пізнавальною, естетичною, моральною та валеологічною. Знайдіть відповідність. Поєднайте стрілками цінність природи та розтлумачення поняття.

Практична	природа зачаровує своєю красою, надихає митців на створення чудових картин, фотографій, віршів, пісень тощо
Пізнавальна	природа робить людей добрими, чуйними, толерантними як один до одного, так і до інших живих істот
Моральна	природа дає людям тепло, світло, повітря, воду, їжу, сировину для роботи
Естетична	природа дає людям нові знання
Валеологічна	природа допомагає людям зміцнювати власне здоров'я

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

§4. Біорізноманіття



Поміркуйте

Уявіть, що мінімальна температура Антарктиди знизилася на 10 градусів. Що можуть «придумати» пінгвіни, аби пристосуватися до нових умов?

Пригадайте

Які умови забезпечують існування життя на Землі?



Короїди — шкідники лісу

Середовища існування

Наземно-повітряне

Водне

Ґрунтове

Живі організми
(для безхребетних тварин)

Мешканці Землі

Навколишнє середовище об'єднує безліч об'єктів живої та неживої природи. Із курсу «Я досліджую світ» ви вже знаєте, що **організми** — тіла живої природи. Їх вивчає дивовижна наука — **біологія**. У перекладі з давньогрецької мови «**біос**» означає *життя*, а «**логос**» — *учення*.

Мешканці нашої планети надзвичайно різноманітні. Аби добре орієнтуватися у вивченні тіл живої природи, учені-біологи поділили організми на великі групи й визначили їхню приблизну кількість. До прикладу, бактерій — 30 тис., грибів — орієнтовно 100 тис., квіткових рослин — щонайменше 250 тис., а тварин — близько 1,4 млн видів.

Тіла живої природи відрізняються за зовнішністю, будовою, особливостями життєдіяльності тощо. Але спільними для кожного організму є процеси життєдіяльності: дихання, живлення, ріст, здатність розмножуватися, розвиватися та пристосовуватися до певних умов середовища.

Скажімо, **короїди** поширені в лісовій зоні Землі. Ці жуки прогризають у корі дерев отвори, що спричиняє загибель рослини. Наївшись досхочу й проживши певний час у цьому ж дереві, родина короїдів переміщується на інші види ослаблених лісових порід, продовжуючи свою життєдіяльність.

Різноманітність середовищ життя організмів

Немає такого куточка на Землі, де б не існували об'єкти живої природи.

Усі вони мешкають на різних материках, опановують різні середовища життя й по-різному пристосовуються до одних і тих самих умов існування: освітленості, температури, наявності повітря, зволоженості, вмісту мінеральних речовин, гумусу тощо.

Середовище існування — це та частина природи, яка оточує живі організми та взаємодіє з ними. Розрізняють наземно-повітряне, ґрунтове, водне середовище та середовище живих організмів.



Організми, які живуть у цих чотирьох середовищах, постійно взаємодіють між собою, тому між тваринами, рослинами, грибами та бактеріями утворюються численні зв'язки та взаємовідносини.

Біорізноманіття рослин у природі

Рослини, або **флора** (сукупність усіх видів рослин на Землі), — окраса нашої планети. Вони дають кисень для дихання, із них виготовляють продукти, ліки й речі, а для багатьох організмів стали ще й місцем проживання.

Залежно від будови, рослини поділили на групи: водорості, мохи, папороті, хвойні та квіткові рослини.

Водорості — мешканці водного середовища існування. Трапляються як у прісних, так і в солоних водоймах. Можуть жити лише в тих шарах води, куди потрапляє світло, а от на суходолі оселяються у зволжених місцях: у верхніх шарах ґрунту та підводних частинах скель. Забарвлення водоростей різноманітне: червоні, бурі, жовто-зелені. Вони не мають спеціалізованих органів — стебла, коренів та листків. Їхнє тіло виглядає, як тонкі нитки, стрічки, пластинки чи мікроскопічні кульки.

Мохи — трав'янисті рослини. Одним із представників мохів є мох зозулин льон. Натрапити на нього можна в лісі, луках чи на болотах. Тіло моху не має коренів, але має волосоподібні вирости, завдяки яким закріплюється у зволоженому ґрунті. У моху зозулиного льону немає квіток, тому в нього не утворюються плоди з насінням. Розмножується завдяки спорам, які розташовуються в коробочках на верхівках стебел.

Папороті — мешканці тінистих вологих лісів і сирих ярів. У них є стебло, листки та корінь, але немає квіток. Тому розмножуються теж завдяки спорам, які утворюються в горбочках під нижнім боком листка.

Люди вирощують папороті як декоративну рослину. Певно, і ви бачили їх у парках, скверах чи офісах.

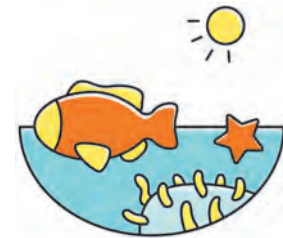
Хвойні рослини — це дерева та кущі. Ялина, ялівець, туя — представники хвойної флори. У них є корінь, стебло та листки, видозмінені на голочки чи луски хвої. Розмножуються ці рослини завдяки шишкам, що мають насіння.

Квіткові рослини — це дерева, кущі та трав'янисті рослини. Кущі квіткових рослин можуть витися,

Біорізноманіття

Океан

Тварини та мікроорганізми **94%**



Рослини **6%**

Суходіл

Тварини **8%**



Рослини **92%**



Мох зозулин льон



Водна флора

обмотуватися, плестися. Розмножуються завдяки насінню, яке міститься в плодах.

Особливості рослинного світу океанів

Рослини відіграють важливу роль у житті водного середовища. Вони постачають кисень, який дуже важливий для його мешканців. Флора океанів здебільшого росте в достатньо освітлених неглибоких місцях (посідонія океанічна), однак червоні водорості пристосовані існувати на великих глибинах. Тож чим глибше опускатися до дна, то світла у воді стає менше і рослинності також.

Дерев'янистих рослин із міцним стовбуром тут немає, на відміну від наземно-повітряного середовища. Лише подекуди можна побачити представників вищої водної рослинності на узбережжях центральної Америки, східної Африки, Азії та Австралії. До прикладу, дерева мангрових лісів, що пристосувалися до життя в солоній водоймі тропіків. На відміну від водоростей, їхнє тіло поділене на органи.

Особливості рослинного світу материків

Флора наземно-повітряного середовища надзвичайно багата. Усе завдяки природним зонам, які формуються через розмаїття кліматичних умов.

Природна зона — це частина географічного поясу, який має однорідні кліматичні умови, що визначає однорідні ґрунти, рослинність, тваринний світ й інші компоненти природного середовища.

Під QR-кодом на початку параграфу міститься інформація стосовно того, яку найпоширенішу флору можна бачити в природних зонах різних континентів.

Біорізноманіття тварин у природі

Кожен вид організмів посідає своє місце в природі. Тварини, або **фауна** (сукупність усіх видів тварин), опанували всі середовища життя на Землі: водне, наземно-повітряне, ґрунт та організмове життя, тобто всередині або на поверхні організму (воші, блохи, кліщі тощо). Деякі тварини можуть поєднувати середовища життя, оскільки все залежить від їхньої життєдіяльності. До прикладу, жаба озерна живе і в наземно-повітряному середовищі, і у водному.

Організми тварин, як і рослин, здатні до росту, розвитку та розмноження. Вони постійно потребу-



ють надходження різноманітних поживних речовин та енергії, що отримують із навколишнього середовища.

Пригадайте групи тварин та їхні істотні ознаки, які ви вивчили в початковій школі, користуючись інформацією під QR-кодом на початку параграфа.

Особливості тваринного світу океанів

Фауна Світового океану різноманітна. Коливання температур у водному середовищі не такі різкі, як у наземно-повітряному. Тварини пристосувалися до таких умов життя, оскільки температура їхнього тіла залежить від температури середовища, яке їх оточує: деякі представники тваринного світу здатні підтримувати сталу температуру тіла, як-от ракоподібні, молюски, шкіряста черепаха тощо. Кисень у воді розріджений і розподілений нерівномірно. Наприклад, риби вбирають його за допомогою спеціалізованих органів — зябер, а ссавці — дельфіни та кити — визирають із водного середовища, аби вдихнути повітря легенями.

На глибині мешкають справжні чудовиська, зокрема морський чорт. Голова цієї риби сплюснута, очі надзвичайно великі, тіло має темне забарвлення — це своєрідна маска під час полювання. Особливістю цього страшка є світловий орган у формі трубки, розташований над зубастим ротом.

Скориставшись інформацією під QR-кодом на початку параграфа, пригадайте, які ще тваринні організми мешкають у Світовому океані.

Особливості тваринного світу материків

Кліматичні умови Землі вплинули й на розповсюдження фауни на планеті. Про те, які найпоширеніші тварини пристосувалися до природних зон материків, ви прочитаєте, просканувавши QR-код на початку параграфа.



Ключова ідея

Біорізноманіття — це всі живі організми, які населяють нашу планету. Сюди належать мікроорганізми, гриби, рослини й тварини. Усі вони пристосувалися до природних зон Землі та різноманітних умов життя: наземно-повітряного, водного, ґрунтового й організмowego.



Морський чорт



Рослина з найбільшими квітами — рафлезія

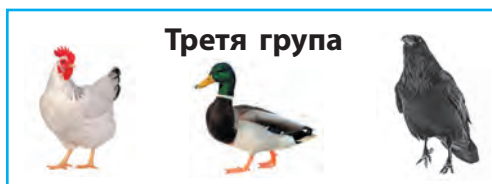


Запитання для повторення й засвоєння

1. Що вивчає наука біологія?
2. За якими особливостями відрізняються представники різних груп організмів? Що в них спільного?
- 3*. Поміркуйте, як зміна клімату впливає на тварин та рослин на Землі.
- 4**. Яке значення представників різних груп рослин і тварин у природі?

Компетентнісно орієнтовані завдання

- ★ Зверніть увагу на зображення тварин. З'ясуйте, за якою ознакою їх об'єднано, відповідь запишіть.



- ★ Зверніть увагу на зображення тварин. З'ясуйте, за якою ознакою їх об'єднано, відповідь запишіть.



Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

- ★ Прочитайте назви дерев. Підкресліть ті, що належать до вічнозеленої флори.

Каштан, сосна, модрина, береза, верба, ялина, тополя, тис, яблуня, клен, слива, смерека, дуб, вишня.

- ★ Прочитайте рядок представників біологічного різноманіття. Позначте правильно наголос у словах, використавши словник наголосів. До яких груп організмів можна віднести ці слова?

Камбала, кропива, олень, павич, осетер, стерлядь, чорнослив, щавель.

- ★ Проведіть дослідження «Спостереження за змінами в навколишньому середовищі, що відбуваються впродовж вибраного періоду (доба, тиждень тощо)» і підготуйте презентацію або есе за результатами роботи.



§5. Людина як система



Ми всі різні

Людина — це невід’ємна частина природи. Із кожним роком нас на Землі стає більше. За даними Організації Об’єднаних Націй, чисельність людей на планеті становить понад 7 мільярдів осіб. Ми різні на вигляд, маємо свій колір шкіри, очей та волосся. Однак спільне в будь-кого з нас — дивовижне людське тіло. Воно працює дуже злагоджено й має безліч таємниць. Деякі з них вам відомі з курсу «Я досліджую світ». Пригадаймо.

Частини тіла людини

Тіло — це фізична оболонка. Його форми й пропорції, частини й окремі системи органів вивчає наука — *анатомія*.

Тіло умовно поділяють на частини. *Голова*, у якій розміщується «керівник» всього організму — мозок. *Шия* — помічниця голови, що повертає її в боки. *Тулуб* — частина тіла, до якої не входить голова, руки й ноги. Верхню його частину називають — грудьми, нижню — животом, позаду спина, а внизу — таз.

До речі, посередині живота є маленька впадинка — це пупок, від якого колись відходила пуповина, що з’єднувала тебе з мамою в її животі. *Руки* (верхні кінцівки), що допомагають робити чимало справ: чистити зуби, одягатися, писати тощо. *Ноги* (нижні кінцівки) — забезпечують рух та опору людини.

Системи органів людини

Ви вже знаєте, що наш організм складається з органів. *Орган* — це частина організму, що має свою будову й функцію. Усі важливі органи, що розміщуються в певній ділянці тіла, утворюють системи органів — єдине ціле організму людини. Вони взаємодіють між собою та докидляють. Серце та судини формують *кровоносну систему*, Нерви, головний, спинний мозок — *нервову систему*. *Травна система* складається з рота, зубів, глотки, стравоходу, шлунка, підшлункової залози, кишечника та печінки із жовчним

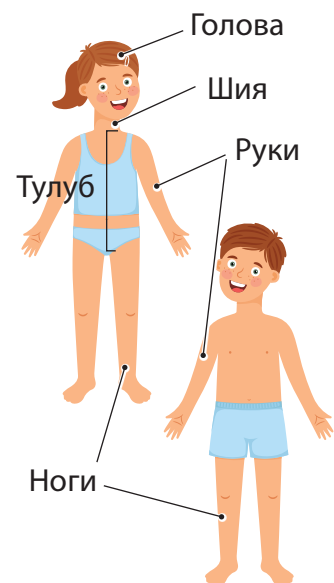
Поміркуйте

Бразильський письменник Пауло Коельйо писав: «Чи знаєте Ви, що для когось Ви — весь світ? Хтось міг би не народитись, але народився заради Вас. Ви особливі та унікальні...».

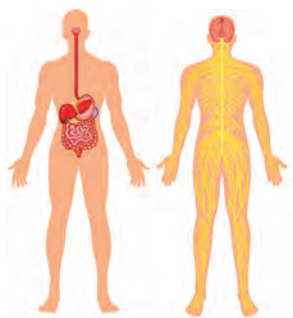
Як ви вважаєте, у чому неповторність кожної людини?

Пригадайте

- До якого тіла природи належить людина?
- Які природні умови найбільш сприятливі для життя людей?
- Навіщо вивчати організм людини?



Частини тіла людини



Деякі системи органів людини



Скелет людини



Запитання для повторення й засвоєння

1. Що вивчає наука анатомія?
2. На які періоди можна поділити життя людини?
- 3*. Поясніть, чи можна організм людини назвати цілісною живою системою.

міхуром. Носова порожнина, гортань, трахеї, бронхи та легені утворюють **дихальну систему**. **Сечовидільна система** формується з нирок, сечоводів та сечового міхура. До складу **сенсорних систем** увіходять органи чуття, які допомагають сприймати світ: зору, слуху, нюху, смаку, дотику, рівноваги. Із іншими системами людини ви познайомитеся в наступних класах під час вивчення біології.

Усередині тіла є скелет — це своєрідний каркас, який складається з 206 кісток. Скелет — «фундамент» **опорно-рухової системи**. Завдяки йому тіло має правильну форму, допомагає рухатися та стояти. Його основою є хребет, що разом із ребрами та кістками таза фіксують тулуб. Зверху хребта приєднаний череп, збоку — кістки верхніх та нижніх кінцівок. Найбільшою кісткою організму людини є стегнова (нижні кінцівки), а найменшою — стремінце, розташоване всередині вуха.

До кісток кріпляться м'язи. У людини понад 600 скелетних м'язів. Вони розтягуються та стискаються. **М'язова система** допомагає рухатися всьому тілу, говорити та жувати, усміхатися та мружитися і найголовніше — захищати кістки та органи від ушкоджень.

Періоди розвитку людини

Ви вже навчаєтеся в п'ятому класі. З кожним роком ваш організм дорослішає, розвивається та росте. Дуже важливо, аби ріст і розвиток відповідав віку людини. Щоб ці процеси відбувалися нормально, слід стежити за своїм харчуванням, гігієною тіла й поставою, займатися фізичними вправами, правильно й повноцінно відпочивати.

Користуючись таблицею під QR-кодом на початку цього параграфу, пригадайте, як до цього часу змінювався ваш організм та які вікові періоди чекають надалі.



Ключова ідея

Орган — це складова організму, що має свою будову й функцію. Усі органи працюють злагоджено й утворюють системи органів. Щоб організм був здоровий, потрібно не лише знати його будову, а й піклуватися про нього. Період життя людини можна поділити на умовні етапи, які в дівчат та хлопців дещо відрізняються.

Компетентісно орієнтовані завдання

★ Що потрібно зробити, аби бути здоровим? Запишіть «так», якщо твердження правильне, і «ні», якщо неправильне.

- Щоб бути здоровим, треба їсти фаст фуд, бо це економить час.
- Щоб бути здоровим, треба раціонально харчуватися. Харчування має значення!
- Щоб бути здоровим, треба робити водні процедури.
- Щоб бути здоровим, треба правильно чергувати роботу й відпочинок.
- Щоб бути здоровим, треба спати якомога менше. Краще попрацювати чи повчитися!

★ Заповніть таблицю. Визначте за світлинами анатомічні об'єкти людини й запишіть, до яких систем органів вони належать.

Анатомічні об'єкти	Системи органів	Анатомічні об'єкти	Системи органів
			
			
			

★ Літери в словах помінялися місцями. Запишіть у другий стовпчик правильні слова, що означають органи та частини тіла людини, а в третій стовпчик — функції, які вони виконують в організмі.

Деформовані слова	Правильні слова	Функції
ЧІО		
ГОНИ		
ВОГОЛА		
КОМОЗ		

Оціни свою роботу



Відмінно

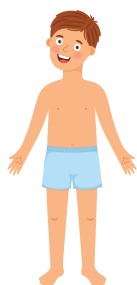
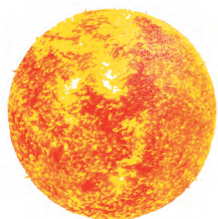


Добре



Попрацюю ще

§6. Підбиваємо підсумки. Частина 1. Узагальнення знань



МИ досліджуємо світ науки!

Ми вже розглянули, що таке Всесвіт, Сонячна система, планета Земля. Ми вивчили, із чого складається тіло людини, та з'ясували, чому біорізноманіття — це важливо.

Однак, щоби продовжити нашу природодослідницьку роботу, слід узагальнити матеріал, який ми вже опрацювали.

Що варто знати про Всесвіт і Сонячну систему

Усесвіт — це все, із чого складається наш світ. У ньому чимало зір, які утворюють галактики. Молочний, або Чумацький, Шлях — це Галактика, у якій ми живемо. Сонце — складова цієї галактики, карликова зоря, навколо якої існує Сонячна система.

До складу Сонячної системи входить 8 планет, які поділяють на дві групи: планети земної групи та планети-гіганти. Земля — планета земної групи.

Також у складі Сонячної системи є карликові планети, астероїди, комети, метеороїди.

Що варто знати про Землю

Земля — це планета Сонячної системи, життя на якій не могло б існувати без Сонця. Адже від Сонця Земля отримує світло та тепло, які, своєю чергою, необхідні для існування всього живого.

Земля складається з геосфер: атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери, що взаємодіють між собою та утворюють географічну оболонку. У внутрішній будові Землі виділяють земну кору, мантію, ядро.

Що варто знати про явища й об'єкти природи

Усе, що нас оточує і що не є продуктом людської праці, — це природа. Тіло — усі живі й неживі об'єкти, що належать до природи чи створені людиною. Тіла складаються з однієї або декількох речовин.

Зміни, які відбуваються в природі, називають явищами природи. Деякі з них повторюються з певною періодичністю.

Що варто знати про біорізноманіття

Біорізноманіття — це всі живі організми на нашій планеті: гриби, рослини, тварини та мікроорганізми. Усі вони пристосувалися до природних зон Землі та різноманітних умов життя: наземно-повітряного, водного, ґрунтового й організмового.

Що варто знати про людський організм

Орган — це складова організму, що має свою будову й функцію. Органи утворюють системи органів. Таких систем у людини декілька: травна, дихальна, кровоносна, опорно-рухова, нервова та інші.

Проектна діяльність

«Я природодослідник / природодослідниця» Виготовлення лепбуку: «Жива й нежива природа навколо нас»

Мета: навчитися розрізняти об'єкти живої та неживої природи.

Готуємося до проекту

1. Обладнання та матеріали: папка або ватман формату А3, різнокольоровий папір, ножиці, лінійка, олівці, маркери, клей, принтер для роздруківки.

2. Термін виконання проекту:

.....

3. Гіпотеза дослідження: у повсякденному житті важливими є об'єкти як живої, так і неживої природи. І тих, і тих об'єктів навколо нас велика кількість.

4. План проекту.

- 1). Визначити об'єкти живої природи.
- 2). Визначити об'єкти неживої природи.
- 3). Забезпечити зображення об'єктів як живої, так і неживої природи (світлини, малюнки, вирізки із журналів тощо).
- 4). Виготовити папку й допоміжні елементи для презентації проекту.
- 5). Презентувати проект.

Хід роботи

1. Визначаємо об'єкти живої та неживої природи навколо нас, які будуть використані у процесі створення лепбуку, та запишемо їхні назви.

Об'єкти живої природи:

кіт, кульбаба

.....

Об'єкти неживої природи:

будинок, відро

.....

2. Шукаємо зображення обраних об'єктів в Інтернеті чи журналах або малюємо їх чи робимо власні фото. За необхідності друкуємо зображення на принтері чи вирізаємо їх.

3. Створюємо лепбук за власним дизайном, розподіляючи об'єкти живої та неживої природи у виготовлені з кольорового паперу кишеньки. Прикрашаємо роботу.

4. Готуємо презентацію за своїм лепбуком.

Підсумовуємо

★ Зробіть висновок щодо теми проектної діяльності й запишіть його.

.....
.....

★ За підготованою презентацією захистіть свій проект перед класом або в групі. Поділіться роздумами після виконання роботи, запишіть їх.

.....
.....
.....
.....

§7. МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

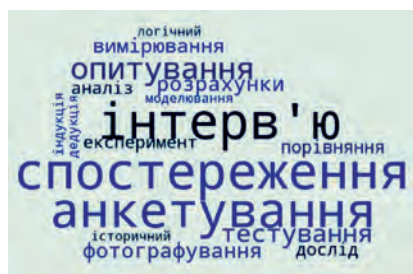


Поміркуйте

- Для чого проводять наукові дослідження?
- Чим дослід відрізняється від дослідження?
- Назвіть етапи наукового дослідження.
- Чи є навчальний проєкт науковим дослідженням?

Пригадайте

- У якій послідовності виконується робота над проєктом?
- Які джерела інформації існують?
- Що таке дослід?



Методи досліджень



Спостереження за зоряним небом відбувається за допомогою телескопа

МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета науки полягає в отриманні корисних наукових та практичних знань про навколишній світ, вивченні його об'єктів, процесів і явищ різноманітними методами. **Метод** — це певна система правил, принципів і прийомів для досягнення мети дослідницької роботи або проєкту. Саме тому **методи наукового дослідження** охоплюють способи, за допомогою яких вивчають об'єкти, явища, природні та суспільні процеси.

Існує велика кількість методів наукових досліджень. Але не всі з них треба використовувати обов'язково. На кожному етапі роботи вони можуть бути різними. Тому дослідник визначає, які методи дослідження найкраще підійдуть для виконання поставлених завдань і досягнення мети проєкту.

ОПИСОВИЙ МЕТОД

Описовий метод, який вважають найстарішим, полягає в описі, аналізі об'єкта. Він і нині є одним із головних методів наукових досліджень. Опис роблять на основі спостережень за об'єктами, явищами чи процесами.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Спостереження — це пряма реєстрація подій дослідником. Перед початком спостереження необхідно скласти його план. Для цього слід визначити, коли, де, скільки часу і за чим саме буде вестися спостереження. Використовуючи метод спостереження за будь-яким об'єктом, явищем чи процесом, дослідник / дослідниця отримують необхідну інформацію. Результати спостережень можна фіксувати у вигляді фотографій, відеозаписів, рисунків, тексту або таблиці чи наговорювати на диктофон.

ЩЕ ОДИН МЕТОД — РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Велику кількість інформації з теми дослідження (проєкту) можна знайти в книгах, журналах, газетах, картах, атласах, у мережі Інтернет тощо. Але слід ураховувати, що інформація може мати різний ступінь достовірності. Особливо це стосується мережі Інтернет. І обов'язково в тексті дослідницької роботи або описі проєкту зазначаються джерела інформації та подаються посилання на сторінки.



Сьогодні текстом вважають не лише інформацію, виражену словами, а й графічні зображення, зокрема інфографіку.

Аналіз тексту

Аналіз тексту — це процес отримання інформації через його розуміння й тлумачення (інтерпретацію). У тексті можна знайти слова з тим чи іншим значенням, помилки, невідповідність змісту текстової частини ілюстраціям тощо. За допомогою онлайн-перекладачів можна порівняти текст іноземною мовою та його перекладом. Усе це впливає на наше сприйняття й розуміння тексту.

Експеримент

Слово «експеримент» із латинської мови перекладається, як «проба, дослід». А метод такого дослідження полягає в проведенні серії дослідів. Це дає змогу стежити за перебігом відповідного процесу та відтворювати його в разі повторення певних умов.

Під час експерименту обов'язковою є фіксація результатів. А умови, хід експерименту та отримані результати докладно описують у дослідницькій роботі (проекті). Для презентації результатів використовують не лише текст. Більш наочними є графіки, діаграми, схеми тощо.

Анкетування

Якщо потрібно отримати певну кількість письмових відповідей на питання для подальшого їхнього аналізу, проводять анкетування. Анкети можуть бути роздруковані або створені у вигляді онлайн-форми. Під час підготовки до опитування необхідно чітко сформулювати запитання для анкети та визначитися, хто буде на них відповідати. Використання онлайн-формату дозволяє швидко проаналізувати анкети та отримати результати. Їх можна представити, наприклад, у формі діаграм, що показують, скільки відсотків опитаних вибрали той чи інший варіант відповіді.

Методи географічних досліджень

Для дослідження складних природних та господарських об'єктів у географії застосовуються різноманітні методи. Серед них як загальнонаукові, так, власне, і географічні.

Ще в давнину науковці використовували *експедиційний метод*. Група людей вирушала в експедицію



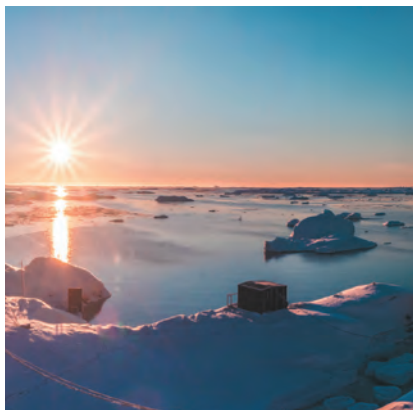
У сучасному світі важливо бути медіаграмотним



Аналіз тексту — це процес, без якого повноцінне й науково обґрунтоване дослідження неможливе



Експеримент — це часто групова робота



Захід сонця над береговою лінією Антарктиди та Українською антарктичною станцією «Академік Вернадський»



Карта світу 1752 року



Супутник передає сигнал на Землю

для дослідження певних об'єктів, явищ чи процесів. Географічна наука розвивалася на матеріалах, зібраних саме в експедиціях.

Сьогодні цей метод також актуальний. Наприклад, в Антарктиді працює Українська антарктична експедиція. До речі, потрапити до її складу можуть усі охочі. Для цього треба подати заявку на сайті Національного антарктичного наукового центру та пройти конкурсний відбір.

Людина, яка розуміє географічну карту, може отримати величезну кількість достовірної інформації. **Картографічний метод** досліджень використовує карти для опису, аналізу та пізнання природних і суспільних об'єктів та явищ. Картографічний метод дослідження є одним із найсучасніших наукових методів, оскільки дозволяє використовувати електронні та цифрові карти. Також у мережі Інтернет розміщені старовинні карти, працювати з якими раніше не було можливості.

Аерокосмічний метод — це метод вивчення нашої планети за допомогою космічних апаратів. Він почав використовуватися не так давно, із ХХ століття. За допомогою аерокосмічного методу можна створювати більш точні географічні карти, вести спостереження за зміною погоди та клімату, за водами Світового океану тощо. А в поєднанні з методом комп'ютерного моделювання можна навіть передбачити зміни навколишнього середовища.

Методи фізичних досліджень

У фізиці головними є два методи наукових досліджень: експериментальний та теоретичний. Тому умовно вчені-фізики поділяються на експериментаторів та теоретиків. Умовним такий поділ є тому, що проводити експеримент без теоретичного обґрунтування немає ніякого сенсу, а теоретичні дослідження без експериментального підтвердження не можуть уважатися завершеними. «Спостереження, міркування та дослід — ось що складає так званий науковий метод». Ці слова належать Нобелівському лауреату з фізики, американському науковцеві Роберту Фейнману.

Експеримент уперше ввів в науку італієць Галілео Галілей у XVII столітті. Він висунув гіпотезу про однакову швидкість падіння тіл різної маси та підтвердив цю гіпотезу на досліді.



Теоретичний метод у фізиці полягає в тому, що науковці осмислюють результати спостережень або експериментів і на їхній основі висувають гіпотези, які передбачають нові, ще не відкриті явища або властивості тіл. Якщо гіпотеза підтверджується експериментально, то вона стає фізичною теорією.

Методи астрономічних досліджень

Астрономи досліджують небесні тіла: Місяць, планети, Сонце, астероїди, комети, зорі, скупчення зір, галактики. Основним інструментом астрономів є телескоп. Із грецької мови телескоп перекладається, як «далеко бачу». У самій назві основного приладу для астрономічних досліджень закладено, що основним методом цих досліджень є спостереження.

Астрономічні спостереження мають певні особливості. По-перше, астрономи спостерігають об'єкти, що перебувають або рухаються дуже далеко від Землі. Тому дослідники не мають можливості доторкнутися до об'єктів дослідження. По-друге, дуже часто науковці стикаються з унікальними процесами, що більше не повторюються. По-третє, доволі часто астрономічні явища відбуваються дуже повільно, й спостереження за ними треба проводити роками, десятиліттями або навіть століттями.

Але завдяки телескопам та іншим астрономічним інструментам науковці багато чого дізналися про далекі зорі й Усесвіт.

Останніми десятиліттями в астрономії почав використовуватися **експериментальний метод** дослідження — за допомогою космічних апаратів науковці змогли дослідити Місяць, Марс, Венеру, Меркурій, супутники Юпітера та Сатурна, деякі астероїди та комети.



Ключова ідея

Методи наукових досліджень охоплюють способи, за допомогою яких науковці вивчають об'єкти, явища, природні та суспільні процеси. Існує велика кількість таких методів: спостереження, анкетування, опитування, тестування, фотографування, вимірювання, експеримент, лабораторний дослід, моделювання тощо. До географічних методів належать експедиційний, картографічний, аерокосмічний.

Усі методи наукових досліджень можна умовно розділити на експериментальні та теоретичні.



За допомогою радіотелескопів людина навчилася бачити Всесвіт у невидимому для ока радіодіапазоні



Марсохід «Персеверанс» досліджує Червону планету в пошуках життя



Запитання для повторення й засвоєння

1. Назвіть основні методи фізичних досліджень.
2. Які основні особливості астрономічних досліджень?
3. Чи є серед астрономічних досліджень експериментальні? Якщо є, то наведіть приклади.

КОМПЕТЕНТНІСНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ

- ★ Використовуючи різноманітні методи досліджень, підготуйте доповідь і / або презентацію на тему за вибором:

Історична ретроспектива способів класифікації організмів.

Історична ретроспектива перших досліджень природи.

Історична ретроспектива перших винаходів в історії людства.

- ★ З-поміж названих методів наукових досліджень оберіть експериментальні (підкресліть прямою лінією) та теоретичні (підкресліть хвилястою лінією).

Спостереження, інтерв'ю, анкетування, опитування, тестування, фотографування, вимірювання, порівняння, експеримент, лабораторний дослід, аналіз, моделювання.

- ★ Увідповідніть поняття та їхнє тлумачення. Поєднайте їх стрілками.

Аерокосмічний метод

пряма реєстрація подій дослідником

Картографічний метод

метод вивчення нашої планети за допомогою космічних апаратів

Анкетування

процес отримання інформації через його розуміння й тлумачення (інтерпретацію)

Спостереження

використання карт для опису, аналізу й пізнання природних і суспільних об'єктів та явищ

Аналіз тексту

отримання певної кількості письмових відповідей на запитання для подальшого їхнього аналізу

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще



§8. Кількісні і якісні ознаки об'єктів і явищ природи



Види ознак об'єктів і явищ природи

Ознакою називають відмінну рису, властивість, особливість, що є характерною для окремих предметів, об'єктів чи явищ. За допомогою ознак можна не тільки описати об'єкт, а й порівняти з іншим об'єктом. Наприклад, німецькі вівчарки — великі собаки. Стандартна висота породи в холці становить 60–65 см. Вони посідають друге місце за поширенням серед собак, що зареєстровані в Американському кіннологічному клубі.

Кількісні ознаки

Кількісними ознаками називають ознаки, які мають числове вираження. Наприклад, середній вік населення, довжина річки, висота гір, температура, вологість, середня кількість опадів, вага, площа певного предмета, розміри тіла тварини, зріст чи маса тіла людини, рівень інтелекту тощо.

Кількісні ознаки вимірюють різноманітними способами, які залежать від їхнього типу та мети дослідження.

Скажімо, температуру повітря вимірюють за допомогою термометра та визначають у градусах за шкалою Цельсія або Фаренгейта.

Зріст вимірюють спеціальною лінійкою і визначають в одиницях довжини (метрах, сантиметрах, футах, дюймах).

Поміркуйте

- За допомогою яких ознак можна схарактеризувати учнів вашої школи?
- Що в природі можна порахувати, а що — ні?

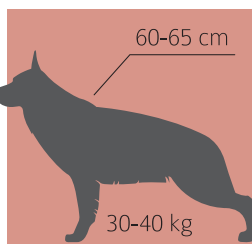
Пригадайте

- Які слова називають ознаки предметів? На які питання вони відповідають? Наведіть приклади.
- Які ознаки води ви знаєте?
- Що таке дослідження?

GERMAN SHEPHERD



COUNTRY OF ORIGIN:
Germany



Lifespan

9 - 13 years

Size



Colour



Деякі характеристики німецької вівчарки



Якісною ознакою є форма й колір волосся в людини



Будівництво моста через Дніпро в Запоріжжі

Масу тіла вимірюють за допомогою терезів та визначають в одиницях маси (кілограмах, грамах, фунтах).

А деякі ознаки, наприклад рівень інтелекту людини, визначають за допомогою спеціальних тестів.

Якісні ознаки

Якісна ознака — це ознака, значення якої виражене словом. Наприклад, якісною ознакою населення країни чи материка може бути стать людини: жінка, чоловік.

У біології такими ознаками в людини є колір шкіри чи очей, форма носа, колір та форма волосся (пряме чи кучеряве) тощо.

Кількісні та якісні дослідження

Зазвичай, щоб отримати вичерпну інформацію, кількісні та якісні дослідження поєднують. Адже кількісні дані містять у собі певну числову інформацію, допомагають зробити загальні висновки з дослідження. Якісні дані використовують описову інформацію й забезпечують більш глибоке розуміння. Це можуть бути навіть враження, думки або погляди людей.

Наприклад, для будівництва моста через річку необхідно дослідити не лише її ширину та швидкість течії (кількісні дослідження). Важливою буде інформація про стан берегів, із яких гірських порід вони складаються тощо (якісні дослідження).

Кількісні та якісні дослідження використовують у роботі над шкільним проектом чи дослідницькою роботою. Якісний аналіз допоможе зібрати докладну інформацію на тему та сформулювати перші ідеї. Потім ці ідеї можуть стати гіпотезами й будуть доведені за допомогою кількісного дослідження.



Запитання для повторення й засвоєння

1. Що таке ознака?
2. Які види ознак об'єктів чи явищ природи ви знаєте?
3. Наведіть приклади кількісних ознак і якісних ознак.



Ключова ідея

Аналіз кількісних ознак явищ, предметів, об'єктів пропонує числову інформацію для підтвердження загальних пунктів дослідження. Аналіз якісних ознак забезпечує деталі для глибокого розуміння їхніх повних наслідків.

Компетентісно орієнтовані завдання

- ★ Запишіть, які ознаки тварин розглядаються в цьому тексті й стосовно яких тварин.

У морських ссавців, наприклад дельфінів, передні кінцівки є плавцями, а хвіст як основний засіб пересування, широкий та сильний. А от кажани пристосовані до польоту. Тому їхні передні кінцівки видозмінені на крила.

Довгі шия та ноги допомагають жирафі діставати листя з гілочок найвищих дерев.

Гіпопотам має короткі ноги, пристосовані до плавання, а його коротка шия разом із головою та бочкоподібним тулубом утворює тіло обтічної форми. Це дає змогу тварині бути маневреною, пересуваючись у водному середовищі.

.....

.....

- ★ Підкресліть ознаки планет.

Обертаються навколо Сонця, випромінюють світло, світяться відбитим сонячним світлом, великі небесні тіла, малі небесні тіла, нерухомі, кулеподібні, супутники Землі.

- ★ Порівняйте ознаки способів життя різних мешканців водного середовища.



Ознака для порівняння	Щука	Краб	Кит	Бобер
У якій воді живе (прісній чи солоній)?				
Чим живиться?				
Як пересувається? Які має органи тіла для цього?				
Як і чим дихає?				
Які особливості покриву шкіри?				

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

§9. Класифікації



Поміркуйте

- За якими ознаками учні поділяються на класи?
- Що можна назвати класифікацією?

Пригадайте

- На які групи поділяють об'єкти природи?
- У чому полягає різниця між ними?
- Які групи корисних копалин ви знаєте? Які з них видобувають у вашому регіоні?

Класифікація в біології

Для того, щоб вивчати біорізноманіття на планеті, науковці постійно займаються дослідженнями й класифікацією. Вони створюють систему органічного світу, тобто класифікацію всього живого з урахуванням їхньої спорідненості за ознаками, перелік яких час від часу змінюється.

Отже, **класифікація** — це розподіл речей, тіл, об'єктів, явищ на різні групи за спільними ознаками.

Найдавніша система біологічної класифікації належить давньогрецькому філософу Аристотелю. Він уперше спробував розподілити тварин на групи за спорідненими ознаками. Основою його класифікації був спосіб пересування тварин у різноманітних середовищах існування (землею, водою чи повітрям).

Відтоді з'явилася не одна класифікація, якою користувався науковий світ.

Проте класифікації постійно змінюються. Адже наука рухається вперед. З'являються нові дані. І чим краще науковці розумітимуть, як побудована новітня система біорізноманіття, тим більше корисного для людства можна отримати із цих знань.

Класифікації у фізиці та астрономії

У фізиці класифікують типи взаємодій між тілами: гравітаційні (притягання тіл до Землі), електричні (виникнення блискавки), сильні (перетворення ядер атомів у ядерних реакторах) та слабкі (народження та розпад елементарних частинок), різноманітні фізичні властивості тіл або явищ (довжина, маса, швидкість, час) тощо.

В астрономії науковці займаються класифікаціями планет, зір, галактик та інших космічних об'єктів. Така класифікація дозволяє відтворити еволюцію Всесвіту загалом і нашої Сонячної системи зокрема.

Класифікації в географії

Ще одним прикладом класифікації є класифікація гірських порід і мінералів, яких налічується близько 3000 видів. Усі вони різні за своїми влас-



тивостями: колір, блиск, густина; твердість, розчинні або нерозчинні, горючі й негорючі тощо. Але їх можна згрупувати за декількома ознаками: за походженням або умовами утворення, мінеральним та хімічним складом, властивостями тощо.

Наприклад, земна кора складається з великої кількості різноманітних гірських порід та мінералів, але їх можна поділити на три великих групи: магматичні, осадові, метаморфічні. Ознака, за якою здійснюється така класифікація, — умови утворення.

Також широко використовується в географії класифікація корисних копалин — гірських порід, які люди видобувають із надр землі та використовують у повсякденні. Ознакою для розподілу є саме їхнє подальше використання: паливні, що використовують для видобутку теплової енергії; рудні, які є сировиною для металургійної промисловості; нерудні, що слугують хімічною, будівельною та технічною сировиною.

Дізнайтеся більше

Аристотель за своє життя описав 482 види тварин, виділивши декілька груп на підставі протилежних ознак: кровоносні — безкровні, крилаті — безкрилі. І через це птахи, метелики та кажани опинилися в одній групі, хоча мають суттєві фізіологічні відмінності. Ця класифікація мала ще один цікавий недолік. Серед тварин, визначених Аристотелем, велика кількість була описана ним особисто. Але він використав також описи інших людей, у яких була дуже багата фантазія. Тому з'явилися поруч із точними описами тварин описи фантастичних істот, яких ніхто ніколи не бачив, зокрема кентавра.

Ключова ідея

Класифікація — це розподіл речей, тіл, об'єктів, явищ на різні групи за спільними ознаками. Існують різноманітні види класифікацій: біологічні, географічні, хімічні тощо.

Гірські породи та мінерали

Магматичні

- Граніт
- Базальт
- Пемза

Осадові

- Пісковик
- Торф
- Лес

Метаморфічні

- Гнейс
- Мармур
- Графіт

Класифікація гірських порід і мінералів за походженням



Запитання для повторення й засвоєння

1. Навіщо потрібні класифікації?
2. На які групи й за якою ознакою поділяють тіла Сонячної системи?
3. На які групи та за якими ознаками можна поділити гірські породи та мінерали?
4. Чому біологічна класифікація Аристотеля відрізняється від сучасних?
- 5*. Із якою метою класифікації постійно переглядаються й оновлюються?

Компетентнісно орієнтовані завдання

- ★ Розгляньте зображення тіл живої та неживої природи. Запишіть номери малюнків, зважаючи на відповідні групи.



Тіла живої природи: Тіла неживої природи:

- ★ Позначте одну правильну відповідь.

На які групи за використанням можна розділити корисні копалини?

- А рудні, нерудні, паливні
 Б тверді, рідкі, газоподібні
 В газоподібні, рідкі, осадові
 Г осадові, магматичні, метаморфічні

Які з перерахованих гірських порід є осадовими?

- А пісок В торф
 Б кам'яна сіль Г гіпс

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

- ★ Серед запропонованих слів знайдіть і підкресліть ті, що найточніше характеризують ключове слово.

Ведмідь: ссавці, мед, ліс, зима, барліг, хутро.

Синиця: зима, літати, птах, комаха, дзьоб.

Риба: жало, вовна, лапи, луска, дзьоб.

Птах: ноги, крила, пір'я, луска, вода.

Ліс: пікнік, канікули, осінь, дерева, рибалка.

Береза: калина, дерево, річка, бруньки, весна, кора.

- ★ Проведіть дослідження на тему «Класифікація тіл і явищ природи за різними ознаками». За результатами роботи створіть гру-сортування й презентуйте її однокласникам / однокласницям.



§ 10. Моделювання

Модель

Напевно, кожен із вас бачив моделі молекул речовин або самостійно виготовляв моделі машин, літаків чи інших механізмів, тобто займався моделюванням. **Моделювання** — це процес створення моделі для подальшого дослідження об'єкта (процесу, явища).

Що ж таке модель?

Якщо звернутися до енциклопедії, то там ми прочитаємо, що **модель** — це зменшене або спрощене відтворення об'єкта, який відображає основні принципи його будови або функціонування цього об'єкта.

За класифікацією моделі можна розділити на такі групи: моделі предметні (або матеріальні) та інформаційні моделі.

Матеріальні моделі відтворюють фізичні, геометричні та інші властивості об'єктів моделювання. Сюди належать глобус, модель вірусу, макет пароплава тощо.

До інформаційних моделей належать різноманітні карти, схеми, креслення, графіки й таблиці.

Моделювання в біології

Завдяки методу моделювання вчені-біологи досліджують об'єкти живої природи. Його застосовують тоді, коли використовувати оригінал об'єкта практично неможливо. Тоді створюють **муляжі** — натурального розміру зліпки з гіпсу, воску, парафіну тощо, які максимально точно відтворюють форми предметів. На уроках «Я досліджую світ» ви неодноразово бачили



Виготовлена власноруч модель літака із цупкого картону



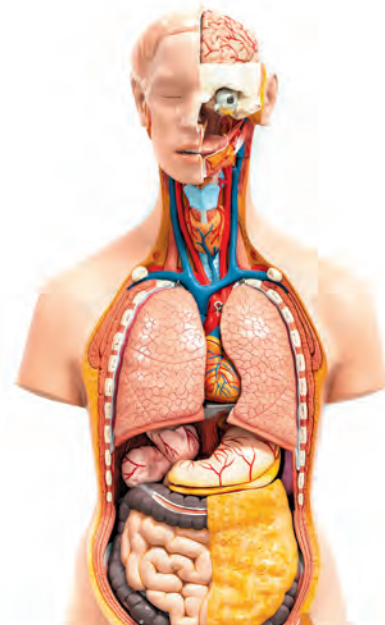
Учень із деталей збирає модель молекули речовини

Поміркуйте

Для чого перед початком будівництва архітектори виготовляють майбутні будинки з паперу й картону?

Пригадайте

- Для чого виготовляють моделі внутрішніх органів людини?
- У яких випадках використовують глобус?
- Чи можна вважати «міста» з мокрого піску моделями?



Модель «Система органів тіла людини»



Глобус Бехайма

моделі квіток, органів людини, муляжі плодів, гербарій рослин — це матеріальні моделі.

У сучасній біології досить часто використовують метод комп'ютерного 3D-моделювання. Він дозволяє за короткий час дослідити процеси, які відбуваються впродовж місяців, років і навіть століть. До прикладу, ріст і розвиток організмів на Землі, діяльність окремих систем органів тощо.

Моделювання в географії

Глобус — зменшена модель Землі, яка дає правильне уявлення про її форму, розташування материків і океанів, річок, міст, гір. За його допомогою можна на власні очі переконатися, як поширюється по поверхні Землі сонячне світло, і подивитися, як обертається сама Земля.

Найдавніший глобус, традиційна назва якого «земне яблуко», зберігся й до сьогодні. Його виготовив німецький географ і мандрівник Мартін Бехайм у 1492 році.

За розміром глобуси поділяють на великі (діаметр понад 120 см), середні (60 — 120 см) та малі (менші за 60 см). Діаметр Землі складає 12 742 км. Тому масштаби стандартних глобусів у мільйони разів менші за нашу реальну планету.

Моделювання природних явищ і об'єктів (на вибір)

Виготовлення саморобного глобуса (з пап'є-маше на м'ячі або повітряній кулі)

Якщо у вас іще немає вдома глобуса, його можна виготовити власноруч і дуже швидко. Для цього вам знадобляться: кругла повітряна кулька, блакитна фарба, пензлик, газети чи старі зошити, клей, олівці чи фломастери.

Хід роботи.

1. Надуйте кульку.
2. Порвіть газету чи старі зошити на маленькі шматочки.
3. Обклейте кульку шматочками паперу в кілька шарів та дайте трохи просохнути.

4. Пофарбуйте блакитною фарбою й дочекайтеся повного висихання.

5. Якщо є можливість, роздрукуйте шаблони материків і розфарбуйте їх. Для зразка використовуйте карту півкуль.

6. Виріжте шаблони та наклейте на вашу кулю. Глобус готовий!

7. Якщо можливості роздрукувати немає, спробуйте намалювати материки за зразком.



Моделювання природних явищ і об'єктів (на вибір)

Виготовлення повітряного змія для визначення сили вітру

Доволі часто іграшки-моделі можна використовувати як вимірювальні прилади. Так, щоб стежити за зміною сили вітру, можна використати повітряного змія.

Цю модель варто виготовляти під наглядом дорослих або з їхньою допомогою!

Як створити повітряного змія власноруч?

Будемо виготовляти найпростішу модель повітряного змія під назвою Diamond, або Діамант. Цю назву модель отримала через свою форму.

Для цього вам знадобляться: невелика пилка з дрібними зубчиками; ножиці для паперу; олівець і лінійка; тонкий міцний папір (гофрований, наприклад, або цигарковий); тонкі дерев'яні палички (2 шт., довжина — залежно від розмірів змія, наприклад, 50 см і 60 см); шпагат або товста міцна нитка (довжиною від 15 до 30 метрів; залежить від того, як високо ви хочете запускати змія); неширокий скотч і клей для паперу; щось на кшталт втулки від паперових рушників або туалетного паперу для ручки.

Хід роботи.

1. Спочатку обріжте палички до потрібного розміру. Одна паличка повинна бути коротшою приблизно на $1/5$ – $1/6$ від другої. На всіх кінцях паличок слід зробити пропили.

2. Тепер складіть палички навхрест і добре зв'яжіть ниткою, зверху зміцніть конструкцію скотчем.

3. Пропустіть нитку в пропили на кінцях паличок так, щоб нитка окреслила зовнішній контур змія.

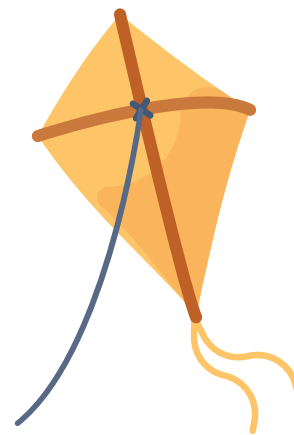
4. Покладіть отриманий «хрест» із нитяним контуром на аркуш цупкого тонкого паперу, обріжте папір по контуру з припуском 2–3 сантиметри.

5. Припуски загорніть на нитку контуру й заклейте. За бажанням папір попередньо можна розфарбувати.

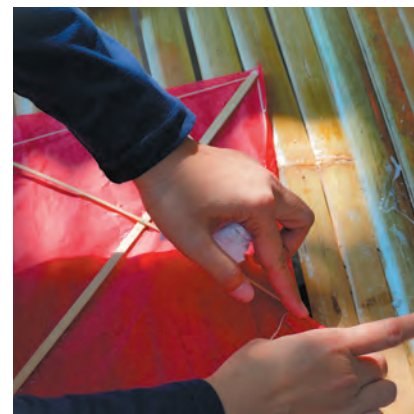
6. До місця скріплення паличок прив'яжіть товсту міцну нитку довжиною 15–30 метрів. Її вільний кінець зручно намотати на втулку від паперових рушників. Нитка буде слугувати леєром, таким собі тросом, за який треба буде тримати змія під час запуску.

7. До довгого кінця змія прив'яжіть нитку довжиною 1–2 метри та прикрасьте її. Це буде «хвіст» змія.

Повітряний змій готовий!



Найпростіша модель повітряного змія нагадує своєю формою діамант



Хрест, що буде «скелетом» змія

Модельовання природних явищ і об'єктів (на вибір)



Запуск повітряного змія завжди дуже веселе та емоційне заняття



Змагання повітряних зміїв у Китаї, де більшість із учасників змагань — літаючі дракони

Тепер треба його «навчити» літати.

Оберіть день для першого «вильоту».

Найкраще запускати свого «друга», коли вітер уже дме, але ще не дуже сильно. Вашим орієнтиром будуть рухливі листочки на деревах.

Оберіть місце запуску.

Для цього потрібні відкриті місця, на яких вітер дме стабільно й щільно. Переконайтеся, що поблизу немає дерев, електродротів і це місце небагатолюдне.

Покличте помічника або помічницю.

Візьміть втулку від паперових рушників із намотаною ниткою, а змія віддайте помічникові або помічниці. Оскільки змія літає проти вітру, то треба стати до вітру спиною, а змія й помічника / помічницю поставити перед собою. Розмотайте 10–15 метрів леєра в напрямку до вітру. Переконайтеся, що на шляху зльоту змія немає ніяких перешкод. Перебуваючи спиною до вітру, злегка натягніть леєр і сигналізуйте помічникові / помічниці, щоб вони відпустити змія на «волю». Якщо біля землі занадто слабкий вітер, треба пробігти зі змієм у руках, щоб він «піймав» вітер і злетів угору. Аби змія піднявся вище в небо, просто збільшуйте довжину леєра (відкрутіть ще нитку з втулки). Відповідно, аби опустити змія нижче, леєр треба підтягнути.

Іграшку-модель повітряного змія ми створили. Але як же за його допомогою стежити за зміною сили вітру?

Це дуже легко: коли сила вітру збільшується, змія за постійної довжини леєра, намагається піднятися якомога вище, тому леєр буде утворювати з поверхнею землі більший кут. Саме за зміною висоти підйому змія можна робити висновок про те, що сила вітру змінюється.

Ось таким цікавим може бути процес модельовання!



Запитання для повторення й засвоєння

1. Що таке модельовання? Наведіть приклади моделей об'єктів. Де їх використовують?
2. Наведіть приклади моделей явищ чи процесів.
3. Як за допомогою повітряного змія можна стежити за зміною сили вітру?



Ключова ідея

Модель — це зменшене або спрощене відтворення об'єкта, що відображає основні принципи будови або функціонування цього об'єкта. Модельовання — це процес створення та дослідження моделі або явища.

Глобус — це зменшена модель Землі.

★ Увідповідніть поняття та його тлумачення. Поєднайте їх стрілками.

Глобус	зменшене або спрощене відтворення об'єкта, який відображає основні принципи його будови або функціонування
Модель	натурального розміру зліпок із гіпсу, воску, парафіну тощо, який максимально точно відтворює форму предмета
Моделювання	зменшена модель Землі, яка дає правильне уявлення про її форму, розташування материків і океанів, річок, міст, гір
Муляж	процес створення моделі для подальшого дослідження об'єкта (процесу, явища)

★ Знайдіть шлях до виходу з лабіринту.

Рухайтесь за назвами, що відповідають розробці моделі глобуса. Позначте свій шлях.

кулька	газети	мереживо
огірок	клей	фарба
шпагат	цеглина	карта

Рухайтесь за назвами, що відповідають розробці моделі повітряного змія. Позначте свій шлях.

олія	пилка	відро
сукня	папір	ложка
гума	шпагат	втулка

★ Іванко почав виготовляти модель квіткової рослини. Він стебло зробив із тонкого дроту, листочки — із кольорового паперу, саму квітку — із різнокольорових ниток і крупних намистин. Окрім того, хлопчикові знадобилися ще ножиці, клей і скотч.

Проте, коли він завершив роботу над моделлю, виявилось, що квітка не тримається рівно, а постійно хилиться, наче вона зів'яла. Іванові стало сумно, бо він зрозумів, що зробив одне упущення.

У чому полягала помилка хлопця? Поясніть свою думку.

.....

.....

.....

.....

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

§ 11. Інфографіка. Карти



Поміркуйте

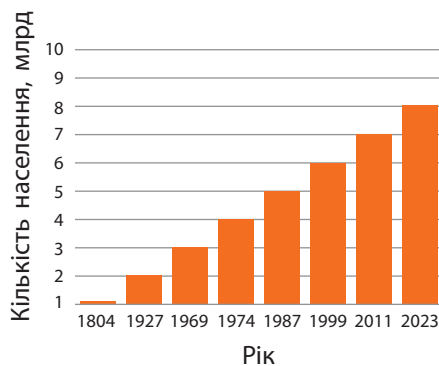
Яку інформацію можна отримати, читаючи план, карту чи роздивляючись малюнок?

Пригадайте

- Що таке план місцевості?
- Чим карта відрізняється від плану?
- Що таке масштаб?
- Що таке глобус?



Малюнок у печері Шове,
Франція



Зростання чисельності
населення світу

Інформація

Термін «інформація» походить від латинського слова «*informatio*», що означає відомості, роз'яснення, виклад. **Інформація** — це зміст, отриманий людиною із зовнішнього світу. Якщо людину цікавлять певні події, відомості, і власних знань недостатньо, вона потребує додаткової інформації. Під час наукових досліджень чи роботи над проектом ми також шукаємо інформацію.

Сьогодні ми живемо в інформаційному суспільстві, яке отримує нові знання та ділиться інформацією через Інтернет. Віртуальний простір став місцем, де людина спілкується та навіть займається спортом.

Інфографіка

Первісні люди також передавали знання не лише в усній формі. Вони залишили на стінах печер велику кількість малюнків та мап, які можуть уважатися першими зразками інфографіки. **Інфографіка** — це візуальне (графічне) представлення інформації, даних або знань у вигляді графіків, таблиць, діаграм, малюнків. Її використовують для швидкого та зрозумілого подання інформації. Створення інфографіки — це візуалізація даних.

Історичний пам'ятник Ньюспейпер-рок, так званий «Газетний камінь», розташований у південно-східній частині штату Юта на заході США, також є прикладом старовинної інфографіки. Він створювався індіанцями Північної Америки для відображення подорожей минулих поколінь.

Створення інфографіки — це візуалізація даних. У зв'язку з появою програмних засобів для створення інфографіки вона стрімко стає основним засобом донесення будь-якої інформації у вигляді зображень, діаграм і мінімального обсягу тексту.

Карти

Для більш точного та детального зображення земної поверхні використовують карти. **Карта** — це зменшене в декілька разів зображення на площині земної поверхні або її частини за допомогою умовних



«Газетний камінь», США

знаків. Залежно від того, що потрібно змодельювати в конкретному випадку у вигляді карти, створюють різні види карт.

За обсягом території карти поділяють на карти світу, півкуль, материків та їхніх частин, карти держав тощо.

За масштабом карти поділяють на дрібномасштабні (1:1000 000 і менше), середньомасштабні (від 1:1 000 000 до 1:200 000) та великомасштабні (від 1:200 000 і більше).

Уся інформація на карті представлена у вигляді умовних знаків. Тому для того, щоб «прочитати» карту, тобто знайти необхідну інформацію, необхідно знати умовні знаки та вміти користуватися масштабом.



Карта світу



Країни Європи

Дізнайтеся більше

Карта в електронному вигляді називається цифровою. Сьогодні за допомогою цифрових карт прогнозують погоду, спостерігають за польотами літаків тощо. Прикладами таких карт є карти погоди, які можна знайти в інтернеті, або відомі всім карти Google — географічна карта й супутникові знімки всього світу та багатьох об'єктів Сонячної системи! А нещодавно команда дослідників із Google Research створила та оприлюднила у вільному доступі карту людського мозку!



Запитання для повторення й засвоєння

1. Для чого створюють інфографіку?
2. Чому карта — найкращий супутник у дорозі?
3. На картах якого масштабу можна побачити більшу кількість об'єктів земної поверхні? Чому?
- 4*. Що означає вираз «читати карту»? Яку «азбуку» при цьому ми використовуємо?



Ключова ідея

Інформація — це зміст, отриманий людиною із зовнішнього світу. Для швидкого та зрозумілого подання інформації використовують інфографіку у вигляді зображень, діаграм із мінімумом тексту. Карта — це зменшене зображення на площині земної поверхні або її частини за допомогою умовних знаків.

- ★ Вам на уроці дали завдання презентувати інформацію про річки України. Це можливо зробити за допомогою інфографіки та карти.

Річка	Куди впадає	Довжина, км у межах України
Дніпро	Чорне море	981
Південний Буг	Чорне море	806
Псел	Дніпро	692
Дністер	Чорне море	705
Сіверський Донець	Дон	672

На вашу думку, за допомогою чого краще подати інформацію про те, куди річка впадає? Як наочніше подати інформацію про довжину річки?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

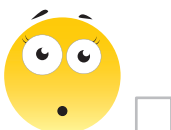
.....

.....

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

- ★ Ви плануєте подорож у далеку країну. Яку інформацію про неї можна отримати з фізичної карти материка, на якому розташована ця країна?

.....

.....

.....

- ★ Дослідження

Донедавна ми користувалися паперовими картами та атласами. Але сьогодні вже нікого не здивуєш цифровими або електронними картами. І щоб знайти якесь місце на карті, ми все частіше говоримо: «Окей, Гугл!» або пишемо в рядочку пошуку назву необхідного об'єкта. Але не всі карти існують у цифровому вигляді. Тому пропонуємо знайти спочатку на карті, а потім на глобусі екватор, полюси, півкулі, материки та частини світу. Із якими картами вам було легше працювати й чому?



§ 12. Фізична величина



Характеристики тіл

Змалечку, коли ми тільки-но починаємо рухатися та говорити, ми вже намагаємося пізнавати світ навколо себе. Це є результатом «дослідницької» діяльності, яку природно здійснює кожна дитина: треба обов'язково оглянути все довкруги; до чого можна, доторкнутися, а ще й усе потягнути до рота.

Результатом такої діяльності є набуття власного досвіду щодо властивостей або *характеристик* тіл, які нас оточують: м'якість або твердість, тепло або холод, колір, розміри тих чи інших тіл (насамперед іграшок) тощо.

Фізичні величини

Серед різноманітних характеристик тіл, які усвідомила дитина, є ті, що можна виміряти за допомогою спеціальних пристроїв. Такі характеристики отримали назву *фізичні величини*.

Наприклад, м'якість або шорсткість іграшки виміряти неможливо — така характеристика є суто особистим відчуттям.

А от довжину іграшки можна виміряти за допомогою лінійки. І ця характеристика вже не залежить від власних відчуттів дитини та є об'єктивною характеристикою тіла.

Такою самою об'єктивною характеристикою будь-якого тіла є площа поверхні, об'єм, температура, маса та інші фізичні величини, що характеризують тіло та його стан.

Фізичні величини характеризують не лише тіла, але і явища природи. Коли в новинах згадують не погоду, то часто можна почути про швидкість вітру або кількість опадів. Наприклад: швидкість вітру 25 кілометрів на годину, вологість 20 відсотків, максимальна температура 22 °С.

Тож, *фізичні величини* — це загальні характеристики тіл або явищ. Фізична величина для кожного конкретного тіла або явища може набувати свого конкретного значення.

Поміркуйте

- Якими характеристиками можна описати якесь тіло, наприклад стіл?
- За якими властивостями відрізняються тенісна й баскетбольна кулі?

Пригадайте

- Що ви вимірюєте, коли ви застудилися?
- Яку величину вимірюють за допомогою терезів?
- Про яку характеристику олівця можна дізнатися за допомогою учнівської лінійки?



Дитина пізнає навколишній світ



За допомогою лінійки можна виміряти довжину кубиків



Прогноз погоди — це набір фізичних величин, що характеризують атмосферні явища



У багатьох навчальних класах є така лінійка довжиною 1 метр



Найпростіші годинники дозволяють вимірювати час у годинах, хвилинах та секундах

ОДИНИЦІ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

Першими фізичними величинами, які стала використовувати людина, були відстань (довжина) й час.

Відстань у різних народів вимірювалися різними одиницями: політ стріли, денний перехід верблюда, сажень, аршин, лікоть, ярд, фут. Згодом спільна торговельна та господарська діяльність мешканців різних країн створила потребу в одиницях довжини, які були б однакові для всіх. Французькі науковці наприкінці XVII століття запропонували як одиницю довжини використовувати довжину певної частини земного меридіану. Так виникла одиниця довжини — *метр*. Для зручності зі сплаву платини й іридію був виготовлений еталон метра — металевий стрижень, що зберігається в спеціальному сховищі неподалік від передмістя Парижа — у *Міжнародній палаті мір та ваг*. Сьогодні переважна більшість країн світу використовує метр як одиницю довжини.

Для відліку часу потрібно плин нашого буття зіставляти з будь-яким періодичними явищами. Природно такими явищами ще для прадавніх людей були зміна дня й ночі, зміна пори року, зміна вигляду Місяця. Зі спостереження за цими змінами виникли такі одиниці часу, як *рік, місяць, тиждень, доба*, а й згодом *година, хвилина, секунда*.

До одиниць довжини та часу треба додати одиницю маси — *кілограм*. За одиницю маси кілограм було обрано масу 1 кубічного дециметра (1 літра) води. Зі сплаву платини й іридію було виготовлено еталон маси, який також зберігається у тому ж сховищі, що й еталон метра.

Треба зазначити, що за останні кілька десятків років науковці створили більш точні еталони довжини, часу та маси.

Міжнародна система фізичних величин (SI, SI)

Скільки ж існує фізичних величин?

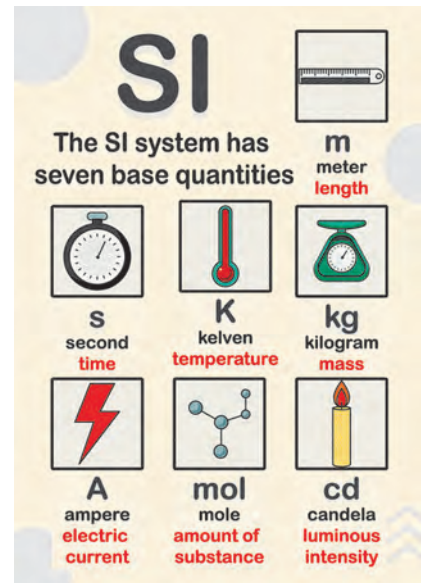
На перший погляд, характеристик тіл і явищ може бути досить багато. І, відповідно, фізичних величин також треба багато. Але науковці з'ясували, що для опису тіл і природних явищ потрібно невелику кількість *основних фізичних величин*. Інші фізичні величини можна отримати, використовуючи основні.

Наприклад, усім відома фізична величина швидкість руху. На уроках математики ви вже обчислювали швидкість руху різних тіл: відстань, що пройдена тілом, ви ділили на час, за який цю відстань було пройдено.

Тобто потрібно мати декілька основних фізичних величин, а інші величини можна отримати, виконуючи відповідні математичні операції: множення, ділення та інші.

Основні та всі інші фізичні величини складають систему, що отримала назву *Міжнародна система фізичних величин* або *Система інтернаціональна, СІ* (французькою *Système International d'Unités, SI*).

Серед основних одиниць фізичних величин ми бачимо знайомі нам одиниці довжини, часу та маси. Одиниці температури нам ще незнайомі, а з фізичними величинами — кількість речовини, сила струму та сила світла — ми познайомимося в старших класах.



Основні одиниці СІ

Дізнайтеся більше

Усім вам відома фізична величина — градус за шкалою Цельсія — була винайдена швейцарським науковцем Андерсом Цельсієм, який запропонував температурну шкалу, у якій температура плавлення льоду приймалася за 100 градусів, а температура кипіння води — за 0 градусів.

У 1745 році, уже після смерті Цельсія, шкала була перевернута Карлом Ліннеєм: за 0 стали приймати температуру плавлення льоду, а за 100 — кипіння води. І в такому вигляді ця температурна шкала використовується й до сьогодні.

Ключова ідея

Усі тіла та перебіг усіх природних явищ характеризуються відповідними фізичними величинами.

Існує сім основних фізичних величин. Усі інші величини можна отримати з основних за допомогою відповідних математичних операцій.

Усі фізичні величини мають відповідні одиниці, зведені до Міжнародної системи фізичних одиниць (СІ, SI). Також фізичні величини, що характеризують конкретне тіло або перебіг конкретного явища, мають числове значення.



Запитання для повторення й засвоєння

1. Що таке фізична величина?
2. Якими фізичними величинами ви можете описати себе?
3. Що таке Міжнародна система фізичних одиниць (Система інтернаціональна, СІ, SI)?
- 4*. Скільки налічується основних фізичних величин?
- 5**. Чи є основними такі фізичні величини, як швидкість руху, площа поверхні, об'єм? Чому?

Компетентнісно орієнтовані завдання

- ★ У рамках ознайомлення з простим обладнанням для природничо-наукових дослідів виконайте такі завдання.

Запишіть, яке обладнання для природничо-наукових дослідів ви знаєте.

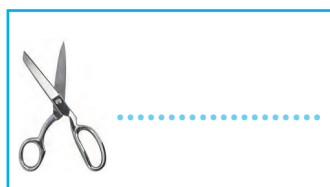
.....
.....

Запишіть, яке обладнання використовують для нагрівання речовин, а яке — для подрібнення.

Для нагрівання:

Для подрібнення:

- ★ Розгляньте прилади, які зображені на малюнку, та запишіть їхні назви.



Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

- ★ Позначте одну правильну відповідь.

1. Скільки існує основних фізичних величин?

А 3

Б 5

В 7

Г 9

2. Яка характеристика тіла НЕ є фізичною величиною?

А зріст дитини

В маса кульки

Б настрої хлопчика

Г температура води

3. Прикладом фізичної величини може бути...

А швидкість руху тіла

В удар футболіста по м'ячу

Б кількість слів у реченні

Г виступ диктора по телевізору



§ 13. Вимірювання



Прямі вимірювання

Фізичні величини характеризують тіла або перебіг природних явищ. Окрім того, фізичні величини мають числове значення.

Оскільки йдеться про числове значення фізичних величин, треба наголосити, що ці значення можуть бути отримані лише в процесі **вимірювання**.

Вимірювання фізичної величини — це порівняння її з відповідною одиницею. Скажімо, виміряти довжину тіла — це встановити, у скільки разів ця довжина більша або менша за одиницю довжини метр. Якщо довжина тіла більша за метр, наприклад, у 2,5 рази, то ми говоримо, що довжина тіла складає 2,5 метри. А якщо довжина тіла менша метра у 2 рази, то в такому випадку ми кажемо, що довжина тіла становить $1/2$, або 0,5 метра, пів метра чи 50 сантиметрів.

Процес вимірювання не можливий без **вимірювальних приладів**. Для вимірювання довжини ми використовуємо лінійку або рулетку, для вимірювання часу — годинник або секундомір у смартфоні, для вимірювання маси — терези.

Щоб результат вимірювання був правильним, під час вимірювань треба виконати певні правила. Наприклад, щоб виміряти довжину тіла, лінійку прикладають до тіла так, щоб один край був біля позначки 0. Тоді другий край тіла буде якраз біля позначки, яка й дасть нам відповідь, якою є довжина тіла. Якщо неможливо прикласти до краю тіла позначку 0, то треба визначити позначки на лінійці, що відповідають краям тіла, та від більшого значення відняти менше.

Так само ми вимірюємо проміжки часу за допомогою годинника.

Видатний учений Дмитро Менделєєв колись зазначав: «Наука починається там, де починають вимірювати». Тобто вимірювання є вихідним пунктом будь-яких наукових досліджень.

І не лише наукових. У повсякденному житті ми доволі часто вимірюємо відстань, температуру, масу та інші фізичні величини.

Під час приготування їжі треба відміряти певну кількість води та борошна, час випікання пирогів

Поміркуйте

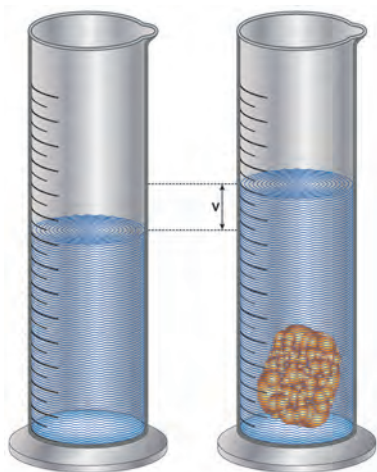
- Як можна порівняти ваш шлях від дому до школи з відстанню від школи до центральної площі міста або селища?
- Для чого під час проведення експериментів науковці використовують різноманітні вимірювальні пристрої?

Пригадайте

- Як виміряти довжину, наприклад, коридора?
- Як дізнатися про власні зріст та масу?
- Що треба використати, щоб відміряти певну кількість води?
- Як визначити швидкість бігу на уроці фізкультури?



Ширина калькулятора становить $11 \text{ см} - 4 \text{ см} = 7 \text{ см}$



За допомогою мірного циліндра можна напряму виміряти об'єм тіла за тим, на скільки піднявся рівень води після занурення тіла



Аби здати норматив на уроці фізкультури, потрібно бігти з певною швидкістю



Спідометр — прилад для вимірювання швидкості

або приготування борщу. Ці дії пов'язані з **прямими вимірюваннями** — коли ми відразу, у процесі вимірювання, отримуємо певне значення вимірюваної величини: об'єм води або борошна, час приготування їжі, власний зріст або масу.

Зручність прямих вимірювань полягає в тому, що ми одночасно отримуємо числове значення вимірюваної величини.

Але не всі величини можна виміряти напряму.

Непрямі вимірювання

На уроках фізкультури учні складають різноманітні нормативи. Так, наприклад, норматив із швидкості бігу на дистанцію 30 м становить приблизно 6 секунд. Дистанцію та час можна виміряти напряму (рулеткою та секундоміром), а от швидкість бігу треба розраховувати за даними прямих вимірювань.

У цьому випадку швидкість — результат **непрямих вимірювань**. Якщо ми поділимо довжину дистанції 30 метрів на нормативний час забігу 6 секунд, то отримаємо розраховану швидкість бігу 5 метрів на секунду:

$$\text{швидкість бігу} = \frac{\text{довжина дистанції}}{\text{час бігу}} = \frac{30 \text{ м}}{6 \text{ с}} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Під час будь-яких досліджень людина доволі часто стикається з необхідністю проведення непрямих вимірювань. Так, скажімо, землемери за даними вимірювань розмірів земельних ділянок обчислюють їхню площу. Будівельники обчислюють об'єм будівлі за її розмірами: шириною, довжиною та висотою. І таких прикладів непрямих вимірювань досить багато.

Похибки вимірювань

Процес вимірювання будь-якої фізичної величини зазвичай супроводжується похибками.

Звідки беруться ці похибки?

Уявімо, що ви зі своїм приятелем послідовно та незалежно один від одного вимірюєте ширину підручника однією лінійкою. У вас вийшло, що ширина підручника становить 16 сантиметрів і 2 міліметри, а у вашого товариша — 16 сантиметрів і 3 міліметри.

Хто з вас правий?

Обидва. Справа в тому, що будь-які вимірювання за допомогою вимірювальних пристроїв можна здійснювати з обмеженою точністю. Так, наприклад, за допомогою учнівської лінійки можна вимірювати лінійні

розміри з точністю плюс-мінус 1 міліметр. За допомогою годинника із секундною стрілкою можна вимірювати проміжки часу з точністю плюс-мінус 1 секунда. Тому результат вимірювань треба записувати у вигляді певного проміжку числових значень, у якому напевне міститься істинне значення фізичної величини.

Якщо ширину підручника однією лінійкою вимірюють всі учні та учениці класу, то, скоріш за все, значення цієї величини буде в межах від 16 сантиметрів 1 міліметра до 16 сантиметрів 4 міліметрів. І тоді результат вимірювань можна буде записати так:

$$16 \text{ см } 1 \text{ мм} \leq \text{ширина підручника} \leq 16 \text{ см } 4 \text{ мм}$$

Згідно з таким записом, істинне значення ширини підручника перебуває в інтервалі від 16 сантиметрів 1 міліметра до 16 сантиметрів 4 міліметрів.

Чим вузьчий інтервал можливих значень вимірної фізичної величини, тим більш точними були вимірювання. Тому науковці прагнуть розробити та виготовити все точніші вимірювальні пристрої.

Ці вимірювальні прилади мають шкалу, на якій є поділки. Саме за кількістю поділок, що відповідають вимірюваній величині, ми отримуємо числове її значення. Для правильного користування вимірювальними пристроями зі шкалою треба знати, як визначають ціну поділки шкали вимірювального приладу — значення найменшої поділки на шкалі. Щоб визначити ціну поділки, необхідно різницю двох будь-яких найближчих значень величини, наведених на шкалі, поділити на кількість поділок між ними.

У 7 класі на уроках фізики ви детально ознайомитеся з правилами проведення вимірювань, тим, як зменшити похибки вимірювань.

Ключова ідея

Фізичні величини вимірюють, щоб отримати числове значення цих величин. Вимірювання — це процес порівняння вимірюваної фізичної величини з її одиницею та є невід'ємною складовою наукових досліджень. Вимірювання здійснюють за допомогою вимірювальних пристроїв. Найпростіші вимірювальні пристрої: лінійка, годинник, терези. Виміряти фізичну величину за допомогою вимірювального пристрою абсолютно точно неможливо, завжди буде похибка. Тому результати вимірювань записують у вигляді проміжку можливих значень вимірюваної фізичної величини. Для зменшення похибок треба використовувати більш точні вимірювальні пристрої.



Лінійка дозволяє дізнатися ширину підручника



Запитання для повторення й засвоєння

1. Що значить виміряти фізичну величину?
2. За допомогою яких приладів здійснюються вимірювання? Наведіть приклади.
3. Чим відрізняються прямі та непрямі вимірювання? Наведіть приклади з власного досвіду.
- 4*. З якою точністю можна виміряти довжину смартфона або планшета за допомогою учнівської лінійки?
- 5**. Чи можна з абсолютною точністю виміряти проміжок часу або масу будь-якого тіла? Спробуйте обґрунтувати свою відповідь.

★ **Схарактеризуйте види вимірювань.**

Назвіть вимірювання, які ви робите вдома.

.....

.....

.....

За допомогою лінійки, годинника та терезів були проведені такі вимірювання: тривалості навчального заняття, висоти парти, площі аркуша паперу, маси підручника, об'єму кубика. Запишіть назви цих вимірювань у відповідні групи:

прямі вимірювання:

.....

непрямі вимірювання:

.....

★ **Прочитайте твердження. Запишіть «так», якщо твердження правильне, і «ні», якщо неправильне.**

..... Людина не може виміряти відстані від Землі до найближчих зір.

..... Годинник призначений для вимірювання лінійних розмірів тіл.

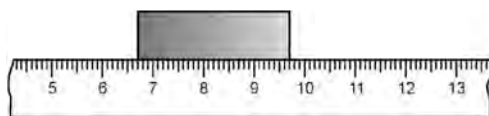
..... Довжину стола за допомогою рулетки можна виміряти з похибкою плюс-мінус 1 міліметр.

..... Процес вимірювання фізичних величин — обов'язковий елемент наукових досліджень.

..... Вимірювання швидкості за допомогою рулетки та секундоміра — це пряме вимірювання.

★ **Позначте одну правильну відповідь.**

1. До бруска було прикладено учнівську лінійку (див. рисунок). Якою є довжина бруска?



- А 2 см 7 мм Б 3 см В 7 см 3 мм Г 9 см 7 мм

2. Норматив із бігу на уроці фізкультури становить 300 метрів за 100 секунд. Із якою швидкістю потрібно бігти, щоб виконати норматив?

- А 2 м/с Б 3 м/с В 4 м/с Г 5 м/с

Оціни свою роботу



Відмінно



Добре



Попрацюю ще

Зміст

Розділ 1. Досліджуємо світ науки	3
§1. Сонячна система	4
§2. Земля як система	9
§3. Явища й об'єкти природи.....	13
§4. Біорізноманіття	18
§5. Людина як система.....	23
§6. Підбиваємо підсумки. Частина 1. Узагальнення знань.....	26
§7. Методи наукових досліджень	28
§8. Кількісні і якісні ознаки об'єктів і явищ природи	33
§9. Класифікації	36
§10. Моделювання	39
§11. Інфографіка. Карти.....	44
§12. Фізична величина.....	47
§13. Вимірювання.....	51

Навчальне видання
РУДИЧ Максим Володимирович
КОСИК Вікторія Миколаївна
НЕНАШЕВ Ігор Юрійович
ВОРОНА Зінаїда Миколаївна

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ
5 клас
Навчальний посібник
Частина 1

Редактор *Т. М. Мишиньова*
Технічний редактор *В. В. Труфен*
Коректор *Н. В. Красна*

Регіональні представництва
видавництва «Ранок»:

З питань придбання продукції
видавництва «Ранок» звертатися за тел.:
у Харкові – (057) 727-70-80;
Києві – (067) 449-39-65, (093) 177-05-04;
Вінниці – (067) 534-51-62;
Дніпрі – (067) 635-19-85;

«Книга поштою»: вул. Котельниківська, 5, Харків, 61051.
Тел. (057) 727-70-90, (067) 546-53-73.
E-mail: pochta@ranok.com.ua

www.ranok.com.ua

Ш1575011У. Підписано до друку 30.08.2021.
Формат 84×108/16. Папір офсетний.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 5,88.

ТОВ Видавництво «Ранок»,
вул. Кібальчича, 27, к. 135, Харків, 61071.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 5215 від 22.09.2016.
Для листів: вул. Космічна, 21а, Харків, 61145.

E-mail: office@ranok.com.ua
Тел. (057) 701-11-22,
тел./факс (057) 719-58-67.

Київ – e-mail: office.kyiv@ranok.com.ua,
Львів – тел. (067) 269-00-61,
e-mail: office.lviv@ranok.com.ua.

Житомирі – (067) 122-63-60;
Львові – (067) 340-36-60;
Миколаєві та Одесі – (067) 551-10-79;
Черкасах – (0472) 51-22-51;
Чернігові – (067) 440-88-93.
E-mail: commerce@ranok.com.ua.

Папір, на якому надрукована ця книга:



безпечний для здоров'я
та повністю
переробляється



з оптимальною білизною,
рекомендованою
офтальмологами



відбілювався
без хлору,
без діоксиду титану

Разом дбаємо про екологію та здоров'я

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК