



Дарія Біда, Тетяна Гільберг, Ярина Колісник

# ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ

# 5



Дарія Біда, Тетяна Гільберг, Ярина Колісник

# ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ

**Підручник  
інтегрованого курсу для 5 класу  
закладів загальної середньої освіти**

*Рекомендовано  
Міністерством освіти і науки України*



Київ  
«Генеза»  
2022

## Любі п'ятикласники та п'ятикласниці!

Ви розпочинаєте вивчення нового предмету, який є ще однією сходинкою до пізнання природи і дослідження навколишнього світу. Ви довідаєтеся про те, як наука змінює світ і наше життя. Про вчених, які досліджують природу і черпають з неї не лише натхнення, а й цікаві ідеї для своїх винаходів і відкриттів. Дізнаєтеся, із чого складаються навколишні тіла, чому вони такі різні на вигляд та за своїми властивостями. Навчитесь пояснювати явища, що відбуваються з вами та навколо вас, поринете у таємниці організму людини.

Ви живете на унікальній планеті Земля, яку разом з нами населяє величезне розмаїття організмів – бактерії, лишайники, гриби, рослини і тварини. Усі вони взаємопов'язані, усі важливі для людини, яка теж є частиною природи.

На вас чекають цікаві спостереження, неймовірні досліди, власні винаходи і маленькі відкриття у царині живої та неживої природи, захопливі мандрівки у різні куточки рідного краю та нашої Землі.

Цінують природу, насолоджуйтеся кожною хвилиною спілкування з нею. Її неймовірні дарунки роблять наше життя здоровим, яскравим і щасливим. Пам'ятайте, що любити природу – це захищати і шанувати її, це берегти нашу Україну.

Успіхів вам, юні дослідники/дослідниці й шанувальники/шанувальниці природи!

*Авторки*

### УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ



# Розділ 1

## ПІЗНАЄМО СВІТ НАУКИ

### ЯК НАУКА ЗМІНЮЄ СВІТ

# 1



Науку будують з фактів, так само як будинок – із цеглин. Але простий набір фактів не є наукою, так само як купа цегли не є будинком. Поринь у науку – і ти краще зрозумієш себе та світ, у якому живеш.

**1. Що таке наука.** Здавна людей спонукала до пізнання жадоба знань та інтерес до вивчення природи. Досліджувати світ підштовхували практичні потреби: добування їжі, виготовлення знарядь праці, одягу, будівництво житла. Із часом накопичилася величезна кількість **наукових фактів** – неодноразово підтверджених результатів спостережень і дослідів (*таблиця 1*). Їх систематизували, поглиблювали та впорядковували. Так виникла наука.

**Наука** – це достовірні та впорядковані знання. Наука – це також сфера діяльності людини, спрямована на отримання нових знань.

Таблиця 1. Приклади наукових термінів і фактів

Наука	Наукові терміни	Наукові факти
Астрономія	Планета, орбіта, метеорний потік, Сонячна система, комета	Планети обертаються навколо Сонця
Фізика	Твердий, рідкий і газуватий стан, кипіння, випаровування, електрика	Вода на Землі перебуває у трьох станах: твердому, рідкому та газуватому
Хімія	Метал, пластик, залізо, кисень, горіння	Залізо – це метал. Кисень підтримує горіння
Біологія	Рослини, насіння, дихання, тварини, організми	Рослинам для життя потрібне світло
Географія	Землетрус, материк, суходіл, океан, острови	Материки та острови утворюють суходіл



Які терміни в таблиці позначають природні явища? Що ти знаєш про них? Наведи власні приклади наукових термінів і фактів.



У багатьох містах світу є музеї науки (мал. 1). Тут можна торкатися до експонатів, гратися та експериментувати.



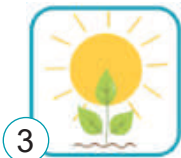
Мал. 1. 1 – Центр Коперника у Варшаві;  
2 – Музей науки у Києві



Поясни, як рухається велосипед з квадратними колесами.

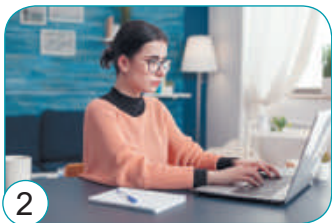
**2. Які науки вивчають природу.** Пізнавати природу – означає вивчати рослини, тварин, повітря, воду, ґрунт, погоду, пізнавати людину, яка є частиною природи. Що більше ти довідаєшся зараз, то цікавіше буде вивчати **природничі науки**: фізику, хімію, біологію, астрономію та географію.

Кожна наука має свою мову, тобто використовує особливі терміни (див. таблицю 1). Часто наукові **терміни** походять з грецької або латинської мов. Наприклад, слово «телефон» походить з давньогрецької: *теле* – далеко й *фоно* – голос, звук. Запозичені терміни збагачують нашу мову.



Який науковий факт (або термін) використав художник, створюючи піктограми? Яким природничим наукам вони відповідають?

**3. Хто такі науковці та науковиці.** Науковці та науковиці збирають та аналізують наукові факти, пов'язують їх у системні знання про природу та людину. Вони спостерігають та вивчають явища, встановлюють взаємозв'язки між ними. Учені працюють і в лабораторіях, і за робочим столом, і в польових умовах (мал. 2).



Мал. 2. Як працюють учені



Пофантазуй і розкажи, що роблять учені.

Найвищим науковим рівнем пізнання навколишнього світу є **відкриття**. Христофор Колумб відкрив Америку й розширив уявлення про нашу Землю. Александер Флемінг відкрив пеніцилін і врятував життя тисячам хворих. Миколай Коперник висловив революційну для свого часу гіпотезу про те, що Земля обертається навколо Сонця і змінив уявлення про будову Всесвіту.

**Відкриття** – це невідомі раніше наукові факти або явища, дуже важливі для розуміння світу.

Тисячі геніальних учених присвятили своє життя розгадуванню таємниць природи. Науковці та науковиці України – одні з найкращих у Європі. Наші вчені (мал. 3) є авторами багатьох відкриттів у різних галузях знань.



Мал. 3. Марки, присвячені українським ученим



Довідайся, якими науковими доробками Україну прославили (зліва направо): Іван Пулюй, Євген Патон, Ігор Сікорський, Юрій Кондратюк, Микола Амосов.

**4. Що таке техніка.** Термін *техніка* походить від грецького прикметника *технікас*, що означає *штучний* та іменника *техне*, що означає *уміння*. **Техніка** – це сукупність засобів, створених людством для обслуговування своїх



потреб. Усі технічні вироби – від смартфонів та медичних сканерів до автомобілів і космічних ракет спочатку розробляють науковці, і лише потім вони потрапляють у виробництво.

Технічні винаходи та наукові відкриття тісно взаємопов'язані: наукові відкриття є підґрунтям для нових технічних винаходів, а ті, зі свого боку, слугують науці.

Щодня ти використовуєш сотні наукових винаходів. Звичні для тебе речі – результат наполегливих наукових пошуків і вдосконалення технологій. Розглянь малюнок 4 «Еволюція ручки». Від гусячого пера до 3D-ручки наука пройшла шлях завдовжки майже 200 років.



Мал. 4. Еволюція ручки: 1 – гусяче перо; 2 – сталеве перо; 3 – авторучка; 4 – кулькова та гелева ручка «пиши і витирай»; 5 – ручка для космонавтів; 6 – стилус для планшета; 7 – ручка для шпигунів; 8 – 3D-ручка



Розпитайте ваших батьків, дідусів і бабусь, якою ручкою вони писали. Дослідіть, які наукові відкриття сприяли вдосконаленню ручки.

**5. Як наука змінює світ.** Дедалі більше наука впливає на наше життя. Люди освоїли Землю та її надра, підкорили океан і космос; створили літальні апарати і швидкісний наземний транспорт, навчилися боротися з епідеміями багатьох хвороб. З появою інтернету ми маємо доступ майже до всіх знань світу.

Фотоапарат, відеокамера, ігрова приставка, електронна книга, персональний комп'ютер, плеєр, калькулятор, крокомір, GPS-навігатор, онлайн телебачення, відеозв'язок з будь-якою точкою світу – тепер це все у твоєму смартфоні. Роботи розпізнають людську мову, прибирають, охороняють будинок. 3D-принтери друкують їжу. Людство готується до



польоту на Марс. Усі ці досягнення – результат наукового підходу до пізнання природи.

Наукові знання постійно оновлюються. Про те, як наука змінить світ до 2100 року читай за QR-кодом.



◀ У 2100 році



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Наука – це впорядковані знання і водночас – сфера діяльності людини.
- Наукові факти – це неодноразово підтверджені результати спостережень і досліджень.
- Природничі науки (фізика, хімія, біологія, астрономія та географія) вивчають світ живої та неживої природи.
- Наука і техніка тісно взаємопов'язані: наукові відкриття є підґрунтям для технічних винаходів, а ті служать науці.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Які природничі науки вивчають живу природу, а які – неживу?
2. Як ти розумієш фразеологізм «храм науки»?
3. Досліди походження запозичених термінів: *астрономія, фізика, хімія, біологія, географія*.
4. Уяви, що зараз 2100 рік. Напиши есе «Мій день у 2100 році».

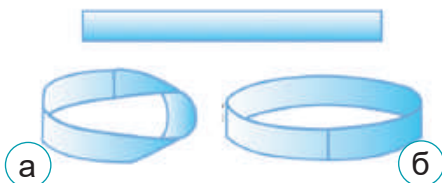


## НАУКОВІ ЗАБАВИ

1. Виріж вузьку смужку паперу. Один кінець поверни на  $180^\circ$ , склей кінці. Проведи олівцем лінію посередині стрічки Мебіуса і переконайся, що вона має лише одну сторону.

2. Акуратно розріж стрічку Мебіуса навпіл вздовж лінії. Тебе очікує сюрприз!

3. Неймовірно, але у 2015 році вчені закрутили у стрічку Мебіуса смужку світла.



- а – стрічка з однією стороною;  
б – стрічка з двома сторонами

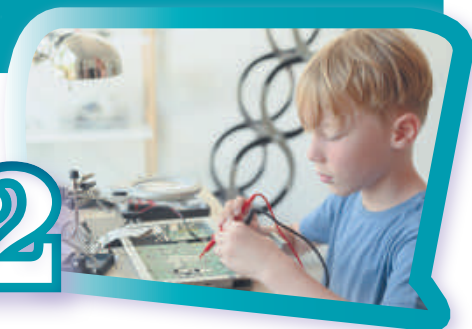


Екознак «Зелена стрічка Мебіуса» означає, що пакувальний матеріал вироблено з повторно переробленої сировини або містить частку повторно переробленого матеріалу.



## ЯК СТАТИ ВИНАХІДНИКОМ

# 2



Важко уявити наше життя без швидкісного транспорту, електрики, інтернету. На дорогах з'являються нові автомобілі без водіїв, а в повітрі – безпілотні літальні апарати. Важку та небезпечну роботу виконують роботи та комп'ютери.

**1. Що таке винахід.** Щоб вижити, людина здавна придумувала, майструвала і винаходила знаряддя праці, засоби пересування, житло, одяг, іграшки. Невідомо, хто винайшов колесо (мал. 5). Але важко знайти техніку чи механізм, у якому не було б цієї важливої деталі.



Мал. 5. Гончарний круг (1), моноколесо (2), оглядове колесо (3)



Де ще використовують колеса й коліщатка?

Винахід – це передусім щось **нове**. Якщо винахідник створює певний пристрій, він повинен бути впевнений, що ніхто такого не пропонував раніше. Винахід має бути **корисним** і таким, щоб його можна було **виготовити (реалізувати ідею винаходу)**. Лише в такому разі новий пристрій є **винаходом**, а сама людина – **винахідником**.



Право на винахід набуває сили лише тоді, коли відповідна державна установа видасть творцю документ – **патент**, або авторське свідоцтво на винахід. Щоб отримати патент, винахід треба описати, оприлюднити і подати заявку на патент.

Перші зубні щітки – палички з розжованим кінцем (мал. 6, 1) – використовували ще до нашої ери. Згодом з'явилися зубні «мітли» (палички з пучком щетини). Однак уперше патент на зубну щітку видали лише у 1850 році. У 1959 році з'явилися електричні зубні щітки (мал. 6, 2).



У січні 2003 року американці назвали зубну щітку винаходом номер один, без якого вони не змогли б прожити. Щітка випередила автомобіль, персональний комп'ютер, мобільний телефон і мікрохвильову піч. А які винаходи найцінніші для вас?



Мал. 6. 1 – перші зубні щітки; 2 – електричні зубні щітки

## 2. Які бувають винаходи.

Щороку з'являються винаходи для нашої безпеки і здоров'я, для навчання, новий транспорт, зв'язок, їжа, матеріали для одягу та будівництва, нові розваги. Але є винаходи, які кардинально змінили наш світ, зробили його розумнішим, цікавішим, безпечнішим та веселішим. Це вогонь і двигун, друкарський верстат та інтернет, електрична лампа, комп'ютер, телефон, телебачення, всесвітнє павутиння, 3D-друк тощо. Великі винаходи в медицині – анестезія, пеніцилін, вакцина, штучні органи і частини тіла (мал. 7) рятують багатьом життя. Зазвичай відкриття та винаходи – це результат довгої і невтомної праці винахідників, інколи – всього їхнього життя.



Мал. 7. 1 – 3D-грудна клітка; 2 – штучне серце; 3 – екзоскелет; 4 – біонічний протез



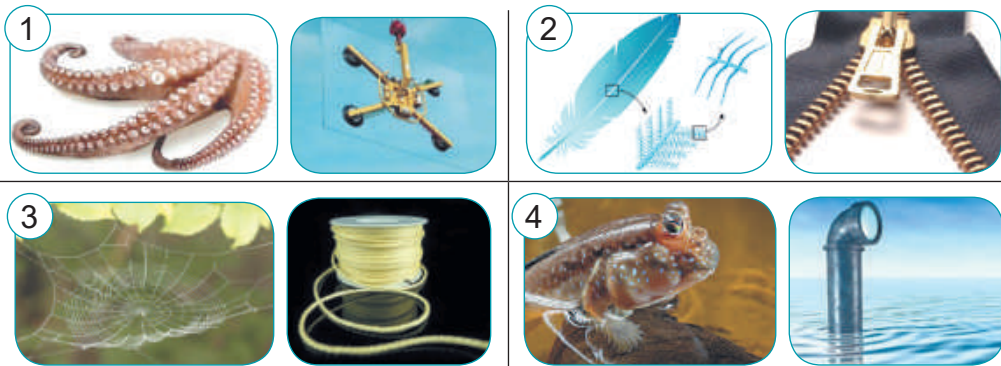
Щорічно в третю суботу вересня в Україні відзначають День винахідника та раціоналізатора<sup>1</sup>. Як гадаєш, люди яких професій святкують його?

У майбутніх винахідників багато проблем для вирішення: збереження чистої води і повітря, які скоро стануть найдорожчим ресурсом на Землі, продовольча проблема, пошуки надійних вакцин, освоєння Сонячної системи, створення технології перероблення сміття тощо.

<sup>1</sup> *Раціоналізатор* – той, хто поліпшує, вдосконалює щось.



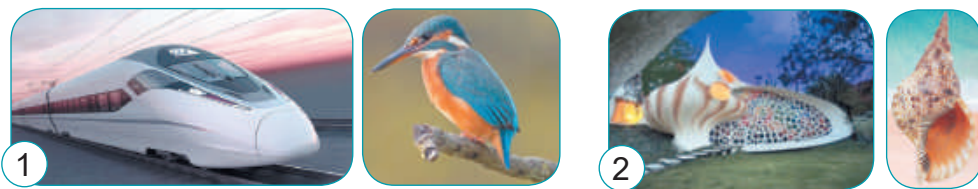
**3. Що ми запозичили у природи.** Саме природі людина завдячує більшістю відкриттів (мал. 8). Плід маку підказав конструкцію сільнички, а плід реп'яха – застібку-липучку, кровосисний апарат комара – поршневий шприц, очі kota – рефлектор-відбивач, паперові оси – технологію виготовлення паперу, гекон – рукавички для скелелазіння.



Мал. 8. «Патенти» природи: 1 – щупальця кальмара і технічні присоски; 2 – пір'їна і блискавка; 3 – павутина та арамідні нитки; 4 – очі жаби і перископ

**?** Який винахід наслідує форму, а який – властивості природних об'єктів?

Найпростіше наслідувати **форми природних об'єктів** (мал. 9): придивитися до живого об'єкта, пометити, придумати, як це використати. Птах рибалочка пірнає у воду з повітря без плескоту. Тож форму носа надшвидкісного пасажирського експреса, який безшумно виїжджає з тунелю, винахідникам підказав дзьоб цього птаха.



Мал. 9. Наслідування форми: 1 – носа рибалочки; 2 – мушлі

Складніше розгледіти **приховані властивості** (мал. 10) живої природи і створити аналоги природних механізмів, зовні не схожих на оригінал, але з такими ж властивостями. Прикладом цього є гекон. Він не має на лапках ані



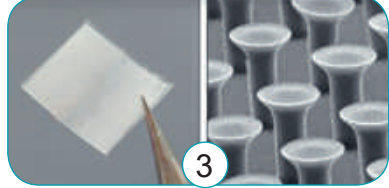
присосок, ані липучої рідини, але легко повзає по скляній стелі. У 2010 році лауреат Нобелівської премії з фізики Андрій Гейм створив перший у світі «геко-скотч» – липку стрічку без клею, аналогічну лапці гекона.



1



2



3

Мал. 10. Геко́н (1), лапка гекона (2) та «геко-скотч» (3)

Добре відомо, що великі птахи літають клином. Науковці зацікавилися цим **процесом**. Виявилось, що у такий спосіб згряя береже сили у довгих перельотах. Військові пілоти добре знають, що політ клином економить паливо. А науковці вже розробляють проекти групових польотів для пасажирських літаків.

Найскладніше скопіювати **природну систему**. Але і з цим завданням людина впоралася, перетворивши пустелю на оазис.

Архітектори і дизайнери беруть від природи неймовірної краси рельєфи, кольори і форми.



Запозичувати ідеї у природи тобі допоможе ресурс [asknature.org](http://asknature.org).

**4. Які винаходи зробили діти.** Не лише дорослі здатні на відкриття. У три роки Луї Брайль втратив зір, а в 15 років створив рельєфно-точковий шрифт для людей з порушенням зору (мал. 11). А львівський школяр Дмитро Лопушанський створив пристрій для незрячих.



1



2



3

Мал. 11. Винаходи, які зробили діти: 1 – шрифт Брайля; 2 – пристрій для незрячих Дмитра Лопушанського; 3 – виготовлення паперу з опалого листа за технологією Валентина Фречки



шанський створив для них пристрій, що розпізнає перешкоди і кольори. Шестирічний американець Спенсер Уейл винайшов іграшкову машину для лікарень KidCare, на якій діти їздили навіть з крапельницями. Валентин Фречка придумав і реалізував технологію виготовлення паперу з опалого листа, коли навчався у Сокирницькій школі на Закарпатті.

Ці приклади доводять: діти можуть робити відкриття.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Винахід – це новий, корисний у господарській діяльності пристрій (речовина, технологія), який можна використати на практиці.

- Патент – це виключне право на винахід. Щоб отримати патент, винахід треба описати, оприлюднити і подати заявку на патент.

- Щоб зробити відкриття, уважно вивчай природу. Природа є джерелом натхнення та ідей для винаходів у різноманітних галузях. Наслідуючи природу, ми можемо зробити кращою нашу планету і наше життя.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Які винаходи допомогли давнім людям вижити?
2. Чому винахідник повинен уважно спостерігати за природою? Як ти гадаєш, чи може він створити щось досконаліше, ніж природа?
3. Наведи приклади винаходів, які останнім часом вплинули на освіту, музику, читання, медицину, знайомства, спілкування, побут.
4. Обери об'єкт природи, який тобі до вподоби: листок, мушлю, апельсин, метелика, квітку, краплю води. Створи макет (малюнок, схему, опис) будинку, елемента інтер'єру, машини, предмета побуту ін. Презентуй свій винахід однокласникам/однокласницям.



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

**Фантазуйте і винаходьте.** По черзі називайте незвичний спосіб використання звичних речей. Наприклад, олівцем можна зробити заглиблення, щоб посадити насіння; натискати на кнопки; підв'язати невелику рослину; розмішати фарбу; заколоти довге волосся; вертїти в руках під час публічного виступу; пробити отвір в аркуші паперу, якщо немає під руками діроколу.



# ЯК ШУКАТИ ВІДПОВІДІ НА ЗАПИТАННЯ



*Основоположником наукового методу вивчення природи є італійський учений Галілео Галілей. Він уперше запропонував дослідницький метод, яким і тепер користуються дослідники природи.*

**1. Що таке дослідницький метод.** Будь-яке наукове дослідження розпочинається з натхнення. Учені «запалюються» ідеєю, яка допоможе краще зрозуміти, як влаштований наш світ. Вони ставлять запитання і шукають відповіді на них, щоб відрізнити факти від здогадок, правду від вигадки.



Скористайся піктограмами і розкажи, як шукати відповіді на запитання.

Швейцарський інженер Жорж де Местраль випадково зробив відкриття. Оббираючи собаку від реп'яхів, Жорж зацікавився – чому вони такі липучі? Він розглянув плоди рослини під мікроскопом і помітив, що колючки реп'яхів на кінчиках загнуті, наче малесенькі гачки (мал. 12). Саме вони і чіплялися до шерсті собаки. І тут інженера осяяла думка створити липучку за принципом реп'яха і використати її як застібку. Ця історія пояснює нам, як шукати відповіді на запитання дослідницьким методом (мал. 13).



Мал. 12. Гачки на плодах реп'яха



Розкажи за схемою (мал. 13), як Жорж де Местраль знайшов відповідь на запитання.



Мал. 13. Дослідницький метод



На Міжнародній космічній станції липучкою обклеєні всі стіни. Усередині станції все у вільному польоті, тож на липучих стінах космонавти утримують власні речі.

**2. Як перевірити гіпотезу.** Перевірка гіпотези – важливий етап наукового методу пізнання. Перевірити гіпотезу можна одним з методів пізнання. Основними методами пізнання є **спостереження та експеримент (дослід)**.

**Спостереження** – це спосіб вивчення тіл і явищ природи за допомогою органів чуття: зору, слуху, нюху, дотику, смаку.

Тривалі спостереження за Сонцем і Місяцем допомогли давнім людям створити календар, за зоряним небом – орієнтуватися за сторонами світу, за рослинами і тваринами – передбачати погоду.

На відміну від звичайного споглядання, наукове спостереження має мету і чіткий план. Спостерігачі не втручаються в явище, яке досліджують.

Щоб пояснити, чому і як відбуваються певні явища, які умови впливають на їхній перебіг, учені проводять експерименти (досліди). Вони відтворюють ці явища у лабораторіях й активно впливають на них.

**Експеримент** – це дослідження явища за спеціально обраних або створених у лабораторії умов.

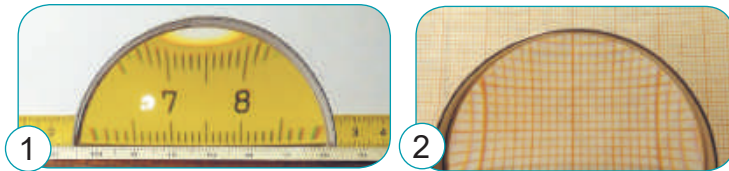


Учені не завжди можуть поставити експеримент, щоб перевірити свою гіпотезу. Наприклад, вони не можуть полетіти до комети чи астероїда, щоб дослідити ґрунт. У 2011 році апарат Стардас (NASA) доставив на Землю зразки ґрунту комети Темпеля, у 2019 році апарат Хаябуса-2 (Японія) – зразки ґрунту з астероїда Рюгу, а в 2020 році китайський апарат Чан'е – зразки місячного ґрунту. До речі, раніше зразки місячного ґрунту доставили американські астронавти.

**Дослідник чи дослідниця** – людина, яка вивчає та аналізує явища природи, щоб отримати нові знання.



Дослідіть, на яку відстань до предмета треба піднести лупу, щоб зображення було чітким. Скористайтеся підказкою (мал. 14) і запропонуйте спосіб визначити збільшення лупи.



Мал. 14. Визначення збільшення лупи за допомогою:  
1 – лінійок; 2 – міліметрового паперу

Існують інші методи наукового пізнання – опис, аналогія, порівняння, аналіз, мисленнєвий експеримент, моделювання, вимірювання.

**3. Навіщо потрібне моделювання.** Якщо безпосередньо вивчити об'єкт (явище) з деяких причин неможливо, застосовують метод моделювання.

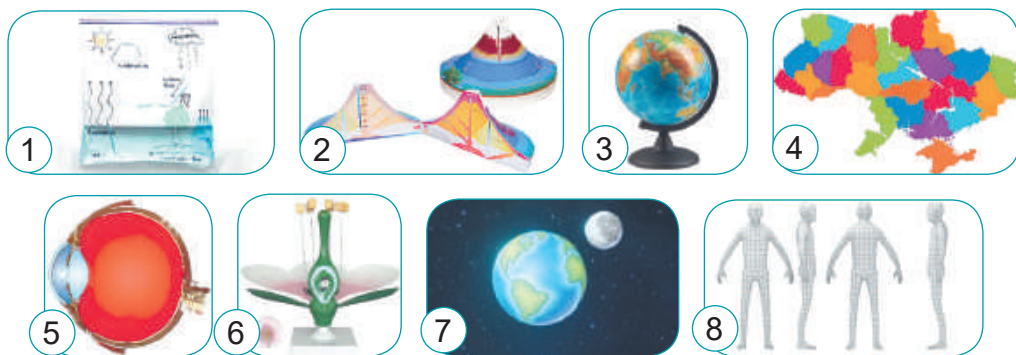
**Моделювання** – це метод дослідження об'єктів пізнання (явищ, пристроїв, процесів), що ґрунтується на заміні оригіналу іншим, подібним до нього (моделлю).

На сучасному етапі розвитку пізнання важливе значення має комп'ютерне моделювання. Учені створюють моделі кулястої блискавки, внутрішньої будови Землі та планет, Всесвіту (мал. 15).



Обери одну із запропонованих моделей (мал. 15). Порівняй її з реальним об'єктом (явищем). Які у них спільні ознаки? Чим вони відрізняються?





Мал. 15. Моделі явищ та об'єктів: 1 – модель колообігу води у природі; 2 – модель вулкана; 3 – глобус – модель Землі; 4 – карта України; 5 – модель ока людини; 6 – модель квітки; 7 – модель Землі і Місяця; 8 – 3D-модель людини

## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

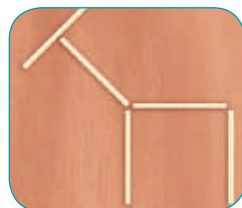
- Будь-яке наукове дослідження розпочинається із запитання. Відповідь на нього ти можеш знайти дослідницьким методом: спостерігай, запитуй, висловлюй гіпотезу та перевіряй її одним з методів пізнання.
- Основні методи пізнання природи – спостереження та експеримент. Є також інші методи наукового пізнання: вимірювання, аналогія, порівняння, аналіз, моделювання.

## ЗАПИТАННЯ      ЗАВДАННЯ      ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Чому дослідник – не просто спостерігач? Чим відрізняється дослідник від звичайного спостерігача?
2. Розглянь схему на малюнку 13. Що робити, якщо гіпотеза не підтвердилася?
3. Спробуй себе у ролі дослідника чи дослідниці. Вислови гіпотезу: на чому найкраще пише олівець (або крейда). Перевір її, використовуючи папір, картон, пластик, дошку, тканину, скло та ін.
4. Досліди, які матеріали найкраще всотують воду.

## НАУКОВІ ЗАБАВИ

**Спостережливі та уважні.** Складіть довільну фігуру з паличок і на 2–3 секунди покажіть сусідові/-ці за партою. Накрийте фігуру аркушем. Виміряйте час, за який ваш/-а сусід/-ка відтворить її. Поміняйтеся ролями. До речі, хто зможе перекласти лише одну паличку так, щоб фігура «Жирафа» збереглася?





# ЩО ТАКЕ ФІЗИЧНІ ВЕЛИЧИНИ ТА ЯК ЇХ ВИМІРЮВАТИ

## 4



Без вимірювань не може обійтися жодна людина. Вимірювання – це також один зі способів пізнання світу. З вимірюваннями тісно пов'язаний розвиток науки і техніки.

**1. Як вимірювали наші предки.** Для вимірювання відстаней людина здавна користувалася власним тілом. У стародавньому Вавилоні та Єгипті довжину вимірювали ступнею дорослої людини (англ. *фут*): ставили по черзі одну ногу перед іншою. Руки, кисті й пальці (лікоть, долоня, п'ядь, дюйм) використовували для вимірювання тканин (мал. 16). У Русі-Україні користувались мірою довжини «перестріл» – відстанню, яку пролетить стріла, випущена з лука. Одиницею довжини був крок.



Мал. 16. Давні міри довжини

За одиницю маси часто приймали масу зерна. У деяких країнах для зважування коштовного каміння використовували насінини ріжкового дерева (мал. 17, 1), які мають на диво однакову масу.



2



Мал. 17. Вивчаємо давні одиниці вимірювання



Яка ширина дошки у ліктях, столу – у долонях, дверей – у футах (мал. 17)?

**2. Що таке фізична величина.** Яка твоя маса? А зріст? Яка температура повітря? Котра година? З якою швидкістю рухається автомобіль? Не задумуючись, щодня ти вимірюєш фізичні величини: лінійні розміри предметів (довжину, ширину, висоту), температуру, проміжки часу, швидкість. Довжина, площа, місткість (об'єм), температура, швидкість, маса, час – приклади **фізичних величин** (або просто **величин**).

Кожна фізична величина має свої **одиниці вимірювання**. Ті, якими користувалися наші предки, практичні, але неточні. Розміри тіла у всіх людей різні (мал. 17, 2), і стріла летить на різні відстані. Тому виникла потреба встановити стандартні одиниці вимірювання. Міжнародною одиницею вимірювання довжини обрали **метр**, маси – **кілограм**, часу – **секунду**. Для позначення величин використовують букви латинського алфавіту:  $t$  – час,  $m$  – маса,  $L$  – довжина,  $t^{\circ}\text{C}$  – температура у градусах Цельсія.

Від одиниць вимірювання залежить **числове значення величини**. Наприклад, довжина столу  $L = 200 \text{ см} = 2 \text{ м}$ .

**Виміряти величину** – означає порівняти її з однорідною величиною, прийнятою за одиницю вимірювання.

Якщо ти визначаєш довжину стола вимірювальною стрічкою у сантиметрах, ти порівнюєш розміри стола із сантиметром; місткість посудини – літровою банкою, порівнюєш її з об'ємом 1 л.

**3. Які прилади є у дослідників.** Для спостережень і вимірювань дослідники використовують спеціальні прилади та лабораторне обладнання. Вимірювальні прилади (мал. 18) мають **шкалу**, а цифрові – крок дискретизації (мал. 19). За нею визначають фізичні величини: мірною стрічкою, лінійкою чи рулеткою – довжину, термометром – температуру, годинником і секундоміром – проміжки часу, вагами – масу.

Збільшувальні прилади озброюють наше око для дослідження дуже малих тіл або тіл, розташованих на великих



відстанях. Сучасні мікроскопи збільшують у 500 тисяч разів (мал. 20). За такого збільшення вушко голки мало б розмір стадіону. У найпотужніший телескоп астрономи спостерігають небесні тіла, що розташовані від нас на відстані 13 млрд світлових років.



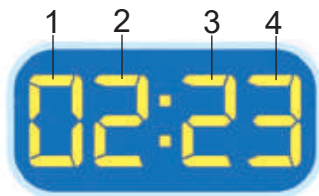
Мал. 18. Вимірювальні прилади: 1 – термометри; 2 – годинники; 3 – секундомір; 4 – вимірювальна стрічка; 5 – електронна рулетка; 6 – рулетка; 7 – лінійка; 8 – ваги



Які вимірювальні прилади є у тебе вдома?



Крок дискретизації – це інтервал величини між двома найближчими значеннями найменшого розряду, які відображає цифровий прилад. Визнач крок дискретизації у годинника на малюнку 19, де: 1 – десятки годин; 2 – години; 3 – десятки хвилин; 4 – хвилини.



Мал. 19.



У роках вимірюють не лише час. 1 світловий рік – одиниця вимірювання довжини. Це відстань, яку світло зі швидкістю 300 000 км/с проходить за 1 рік.



Мал. 20. Збільшувальні прилади: 1 – бінокулярна лупа; 2 – лупа; 3 – штативна лупа; 4 – бінокль; 5 – шкільний телескоп; 6 – мікроскоп



Яка найважливіша деталь усіх збільшувальних приладів (мал. 20)? Люди яких професій використовують ці прилади?

Лабораторне обладнання використовують під час виконання практичних робіт і демонстраційних експериментів (мал. 21).

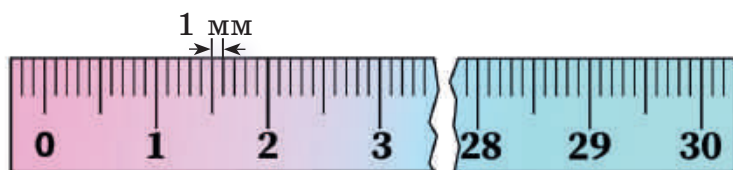


Мал. 21. Лабораторне обладнання: 1 – мензурка; 2 – мірний циліндр; 3 – склянка; 4 – штатив; 5 – лійка; 6 – колба; 7 – ступка з товкачиком; 8 – спиртовий палик

Довідайся, яке призначення цього обладнання.

**4. Що таке ціна поділки шкали.** Щоб виміряти фізичну величину, потрібно вміти користуватися вимірювальними приладами (мал. 18). Вимірювальні прилади мають шкалу з певною ціною поділки.

Розглянь свою лінійку (мал. 22). Рисочки і цифри – це **шкала** лінійки. Відстань між двома найближчими рисочками називають **ціною поділки** шкали. Найбільша відстань, яку можна виміряти за допомогою лінійки, має назву **межа вимірювання**. У лінійки, якою ти користуєшся на уроках, ціна поділки становить 1 мм. Тому лінійкою можна виміряти довжину з точністю до 1 мм. Межа вимірювання лінійки, зображеної на малюнку 22, – 306 мм.



Мал. 22. Ціна поділки та межа вимірювання лінійки



▲ Як визначати ціну поділки



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Довжина, площа, об'єм, температура, маса, час, швидкість – це фізичні величини. Кожна величина має числове значення, одиниці, позначення та прилад для вимірювання.
- Міжнародна одиниця довжини – метр, маси – кілограм, часу – секунда.
- Виміряти величину – означає порівняти її з однорідною величиною, прийнятою за одиницю вимірювання.



## ЗАПИТАННЯ

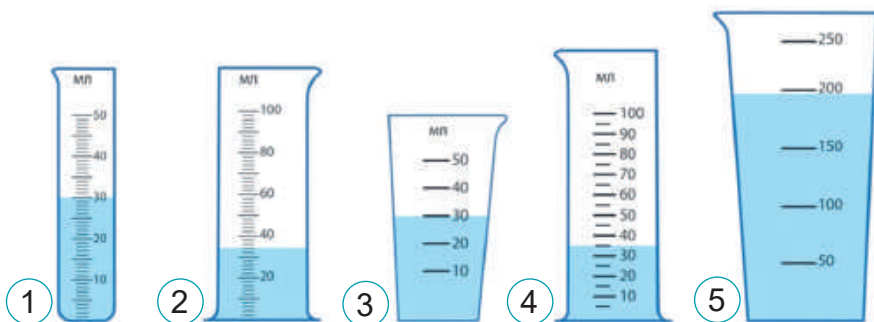


## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Які явища природи, що повторюються, ми використовуємо для вимірювання часу?
2. Довідайся у батьків, яка була твоя маса і довжина тіла при народженні. О котрій годині ти народився/-лася? А яка твоя маса і зріст зараз?
3. Перевір гіпотези: 1) вранці зріст людини більший, ніж увечері; 2) відстань між витягнутими в сторони руками дорівнює зросту людини. Переконай взяти участь у твоєму дослідженні рідних або друзів: що більше учасників експерименту, то достовірнішим буде результат. Якщо гіпотеза підтвердиться, спробуй її пояснити самотужки або знайти пояснення іншим способом.
4. На малюнку 23 зображені мензурки та мірні циліндри.



Мал. 23

Визнач для кожного приладу: 1) ціну поділки; 2) об'єм рідини. У якого приладу найбільша межа вимірювання? А яким можна виміряти об'єм рідини найточніше?



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

**Хто швидше?** З перших букв назв українських річок – Альма, Молочна, Кам'янка, Есмань, Рось, Немія, Уж, Збруч – складіть назву фізичного приладу.



# ЗМІШУВАННЯ ВОДИ ТА ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ



# 5



## ПРАКТИЧНА РОБОТА



Прочитай у додатку 1 правила безпечної поведінки у лабораторії.

Щоб легше було аналізувати результати вимірювань, записуй їх у таблицю.

**Тобі знадобиться:** посудини, холодна та гаряча вода, кімнатний і водяний термометри, секундомір.

### Що треба робити:

1. Вимір'яй температуру повітря у приміщенні.
2. Вимір'яй температуру холодної та гарячої води.

	Холодна вода	Гаряча вода
Температура води, °C		
Температура суміші, °C		

3. Як ти гадаєш, якою буде температура води, якщо змішати холодну і гарячу воду?

4. Перевір своє припущення. Змішай однакову кількість холодної та гарячої води в посудині, вимір'яй температуру суміші.

5. Спостерігай за зміною температури води в посудині. Кожних 3 хвилини вимір'юй температуру і записуй результати у таблицю. Зроби три виміри. Якщо встигнеш, продовж вимірювання.

Початкова температура суміші	Температура суміші через 3 хв	Температура суміші через 6 хв	Температура суміші через 9 хв	

6. Яка температура встановилася у посудині? опиши свої спостереження та зроби висновки.



## УЗАГАЛЬНЕННЯ ДО РОЗДІЛУ 1

# 6



**1.** Нобелівська премія – найпрестижніша нагорода в науці. Щорічно 10 грудня її вручають у п'яти номінаціях: література, медицина та фізіологія, збереження миру, а також у **двох** номінаціях, присвячених природничим наукам...

**А** біології **Б** фізиці **В** географії **Г** хімії **Д** астрономії

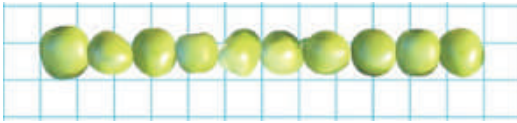
**2.** Вибери **трьох** всесвітньо відомих учених, які народилися в Україні.

**А** Іван Пулюй **Б** Ілля Мечніков **В** Володимир Вернадський  
**Г** Сергій Корольов **Д** Галілео Галілей

**3.** Сьогодні гривня – грошова одиниця. А що вимірювали у гривнях у Русі-Україні?

**А** час **Б** відстань **В** місткість посудини **Г** масу **Д** температуру

**4.** Щоб виміряти розміри гороху, юннати поклали горошини у ряд на аркуш учнівського зошита (див. малюнок 24). Визнач середній діаметр горошин.



Мал. 24

**А** 3 мм **Б** 4 мм **В** 5 мм **Г** 6 мм **Д** 7 мм

**5.** Такий вигляд ми мали, коли ще не народилися на світ, і нам лише тиждень (мал. 25). Які **два** сучасні пристрої знадобилися, щоб отримати це зображення?

**А** комп'ютер **Б** мікрокамера **В** бінокль  
**Г** телескоп **Д** мікроосвітлювач



Мал. 25.  
Зародок  
людини



### ПОМІРКУЄМО РАЗОМ

1. Які методи пізнання природи ви вже опанували? А які – ще ні?
2. Завдяки досягненням яких наук створені роботи, 3D-принтер, штучне м'ясо, синоптики складають прогнози погоди, здійснена посадка космічного апарата на поверхню комети, розроблена вакцина?
3. Що можна виміряти та дослідити за допомогою сучасних мобільних телефонів, маючи доступ до мережі інтернет? Функції яких приладів вилінує мобільний телефон?



# Розділ 2

## ПІЗНАЄМО БУДОВУ РЕЧОВИН

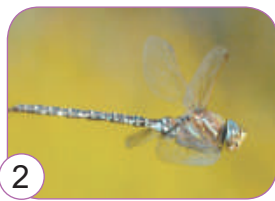
### ЩО НАС ОТОЧУЄ

# 7



Нас оточують різноманітні тіла: природні та штучні; мікроскопічні, невидимі без збільшувальних приладів, і небесні тіла, які можна побачити лише у телескоп. Те, що тіла та речовини такі різні, зумовлює розмаїття навколишнього світу.

**1. Що таке фізичне тіло.** Слово *тіло* ти зазвичай вживаєш у повсякденному житті, коли йдеться про організми. А в науці **фізичним тілом** (або просто **тілом**) називають усе: краплину води, Землю, Сонце і планети, бактерію і слона, людину, автомобіль, цвях і навіть повітря у кімнаті.



Мал. 26. Фізичні тіла



Опиши та порівняй пари тіл, зображені на малюнку 26: 1 – гніздо ремеза і рукавичка; 2 – бабка і гвинтокрил; 3 – паросток папороті й циклон; 4 – африканський та індійський слони.

Фізичні тіла мають різні характеристики. **Характеристики тіл** – це ознаки, за якими вони відрізняються між собою (форма, розміри, об'єм, маса, температура). Усі тіла поділяють на природні та штучні (мал. 26). Важливою величиною, що характеризує тіло, є **об'єм** – частина простору, яку воно займає.



**2. Як оцінити розміри тіл.** Більшість тіл, що нас оточують, мають неправильну форму, наприклад насіння (мал. 27). Дослідникам природи важливо оцінювати розміри тіл. За малюнком 27 ти бачиш, що розмір насінини маку не більше 1 мм. Насіння гірчиці приблизно у 2 рази більше, тобто має 2 мм. Насіння орхідеї у довжину – менше міліметра, а в товщину – приблизно десята частка міліметра. Це найдрібніше насіння у природі.

Найбільша насінина на Землі у сейшельської пальми. На малюнку 27 зображено хлопчика, який тримає на плечі плід, усередині якого є така насінина. Оціни її розміри порівняно з хлопчиком.

З невеличкого насіння (приблизно пів сантиметра завдовжки) виростають секвої – найбільші дерева на Землі заввишки понад 100 м. Найвище на планеті дерево (секвоя) має власну назву – Гіперіон. Висота Гіперіона – 115 м і 61 см, діаметр стовбура – 4 м 40 см.



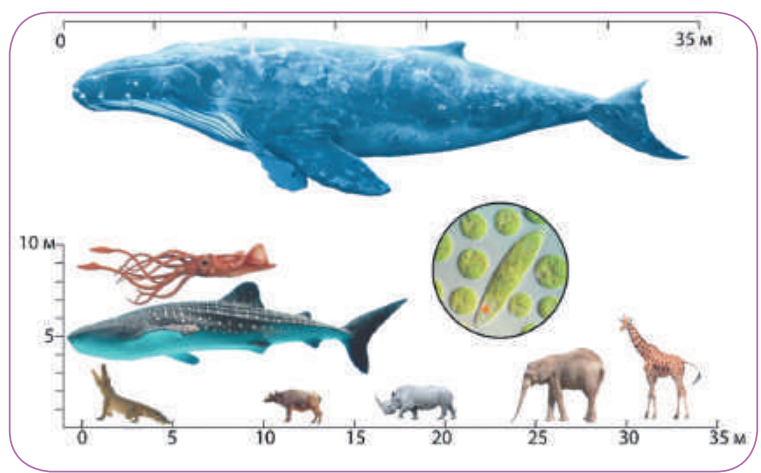
Мал. 27. Форма і розмір: 1 – насіння гірчиці (а), насіння орхідеї (б), насіння маку (в); 2 – вимірювання насіння маку; 3 – плід сейшельської пальми



Опиши форму насіння гірчиці, орхідеї та маку; порівняй розміри насінини маку та плоду сейшельської пальми.

Вражає різноманіття розмірів і у світі живих істот (мал. 28). Найменших серед них можна побачити лише у мікроскоп. Найбільша тварина на Землі – синій кит – завдовжки понад 30 м і масою до 150 т.

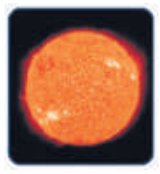
Усі природні об'єкти, які є в космосі (або прилетіли з космосу), називають **небесними тілами** (мал. 29). Серед них є і мікроскопічні частинки космічного пилу, і гігантські галактики, до яких належать сотні тисяч зір, схожих на наше Сонце.



Мал. 28. Розмаїття розмірів у світі тварин



Оцініть розміри найвищого (жирافي) та найменшого (карликової багатозубки) звіра суходолу. Перевірте свої оцінки за достовірними джерелами інформації (енциклопедія, інтернет).



Космічний пил

Метеороїд

Астероїд

Планета

Зоря

Галактика

Мал. 29. Небесні тіла



Прочитай інформацію у Великій українській енциклопедії (ВУЕ) і переконайся, що небесні тіла на малюнку 29 розташовані у порядку зростання розмірів (пошукові слова у GOOGLE «Астрономічний об'єкт»\_ВУЕ).

**3. Із чого складаються тіла.** Усі тіла складаються з речовин. Вода, залізо, крейда, олія – приклади речовин. Гелій – це речовина, а кулька, наповнена гелієм, – фізичне тіло. Вода – це речовина, а крапля роси і сніжинка – фізичні тіла.

Є тіла, які складаються із суміші речовин. Молоко, фарби, нафта, ґрунт, мед, мило, соки – суміші речовин. Речовини (або їхні суміші), з яких виготовляють вироби, називають **матеріалами**. Наприклад, скло виготовляють з



кварцового піску, вапна і соди. Пластик, поролон, шкіра, цемент, гума, цегла, скло, пластилін – тяж матеріали.

Речовина може мати смак або запах, а може бути без смаку і без запаху; може мати блиск, колір або бути безбарвною і прозорою, може розчинятися у воді, бути твердою, рідкою або газуватою.



Слово «життя» з латини – *vita*. Звідси й назва групи речовин, важливих для організмів, – вітаміни. Більшість вітамінів ти отримуєш з їжею. Вітамін D називають «сонячним», бо він утворюється в шкірі під дією сонячних променів.

Щодня ми маємо справу з речовинами і мимоволі вивчаємо та використовуємо їхні властивості (мал. 30). Вмиваємося прозорою водою без запаху і смаку. Додаємо до охолоджувальних напоїв твердий і крихкий лід. Розчиняємо цукор і сіль – тверді кристали білого кольору різні на смак. Зерна злаків, картопля багаті на крохмаль – білий хрусткий порошок, нерозчинний у воді. Він чудовий згущувач для киселю, а в харчовій промисловості крохмаль додають у кетчупи, майонези, до різноманітних соусів.



Мал. 30. Речовини на кухні



Якими речовинами або сумішами ти користуєшся у побуті? опиши їхні властивості.

Щоб розпушити тісто, змішуємо з борошном соду і лимонну кислоту (або оцет). У суміші виділяється вуглекислий газ, який і надає пухкості тісту. Відкриваємо пляшку з газованою водою і чуємо, як вуглекислий газ виходить назовні. Він добре розчиняється у воді, надає їй присмаку і має антимикробну дію.



Лимон містить лимонну кислоту, в яблуках є яблучна, а коли скисає молоко – утворюється молочна кислота. Аскорбінова кислота (вітамін С) є в домашній аптечці. Оцтову кислоту, розбавлену водою (оцет), додаємо до салатів, консервації і різних страв. Мурашина кислота є у жалких волосках кропиви. Журавлина і брусниця добре зберігаються у сирому вигляді, бо теж містять кислоти.

Усі кислоти мають спільну властивість – вони кислі. Деякі з них дуже їдкі й можуть спричинити опіки шкіри.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Фізичне тіло – це будь-який предмет чи організм, який вивчає наука.
- Фізичні тіла відрізняються за формою, розмірами, масою, температурою, об'ємом. Об'єм – це частина простору, яку займає тіло.
- Те, із чого складаються тіла, називають речовиною. Речовини мають різні властивості.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Наведи приклади тіл з однакової речовини (матеріалів), але різної форми; однакової форми, але з різних речовин (матеріалів).
2. Запропонуй спосіб оцінити розміри свого домашнього улюбленця, безболісний і комфортний для тварини.
3. Об'єднайтеся у пари. По черзі задумуйте і відгадуйте фізичне тіло. Опишіть його характеристики та властивості речовини, з якої воно складається.
4. Наведи приклади отруйних, вибухонебезпечних, легкозаймистих та їдких речовин. Довідайся, як маркують етикетки, пакування, контейнери, що містять такі речовини. Чи є такі знаки на хімічних засобах у тебе вдома?



### НАУКОВІ ЗАБАВИ

**Солодкий окомір.** Знайдіть лінійку завдовжки 50 см і цукерки в обгортках. Оцініть по черзі, скільки цукерок може поміститися в ряд уздовж лінійки. Запишіть гіпотезу кожного, а потім перевірте, у кого найкращий окомір.





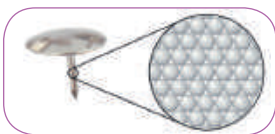
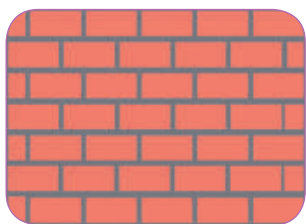
## Із чого ВСЕ СКЛАДАЄТЬСЯ

# 8

*Усі речовини складаються з атомів і молекул. Ми не бачимо їх, бо вони дуже дрібні. Їхнє розташування, рух і взаємодія визначають, у якому стані перебуває речовина – твердому, рідкому чи газуватому.*

**1. Доки можна дробити речовину.** Будь-яке тіло складається з частин. Крейда кришиться на дрібненькі шматочки, коли ми пишемо на дошці, а олівець – коли пишемо на папері. Назва теми нашого уроку складається з 20 букв, а олівець – з грифельного стрижня і двох склеєних між собою дерев'яних половинок. А що є найменшою частинкою грифельного стрижня чи паперу?

Учені довели, що всі предмети, усі організми (і ми з вами), наша Земля і всі об'єкти в космосі складаються з найдрібніших частинок речовини. Тіла здаються нам суцільними лише тому, що ми не бачимо цих частинок, вони дуже малесенькі. Стіна, яка складається з окремих цеглин, здаля теж здається нам суцільною (мал. 31).



Мал. 31. Усі тіла складаються із частинок, наче стіна із цеглинок

Мал. 32. Кадр з фільму «Хлопчик та його атом»

Частинки однієї і тієї ж речовини однакові. Частинки кисню, вуглекислого газу, води, кухонної солі відрізняються між собою будовою та розмірами.

Найдрібніша частинка речовини – **молекула** (з латини – «маленька маса»). Молекули складаються з **атомів**.

**2. Чи можна побачити атоми та молекули.** Молекули й атоми не видно навіть у найсильніший оптичний мікро-



скоп. Але за допомогою сканувального тунельного мікроскопа можна розрізняти і переміщувати атоми. На кадрі найменшого у світі анімаційного фільму «Хлопчик та його атом» (мал. 32) світлі цяточки – окремі атоми. Фільм увійшов до «Книги рекордів Гіннеса», адже всередині людської волосини вмістилася б 1000 його кадрів.



Якби розміри атома збільшити до однієї десятої частки міліметра (тоді ми б його побачили), то піщинка перетворилася б на 110-метрову скелю, мураха збільшилася б до розмірів океанського лайнера, а зріст людини становив би 1700 км.

**3. Як змоделювати атоми та молекули.** Найпростіше

виготовити кулестрижневу модель молекул, з'єднавши кульки-атоми з пластиліну сірничками, трубочками або паличками (мал. 33). Однак такі моделі мають недолік: складається помилкове враження, що атоми у молекулі далеко одне від одного, а простір між ними не заповнений. Насправді ж атоми в молекулах щільно прилягають одне до одного. Це добре відображено у напівсферичній моделі молекул (мал. 33).

Переважає більшість речовин складається з молекул. Молекули можуть бути двоатомні, триатомні та багатоатомні.

Моделі атомів	Моделі молекул (кулестрижневі)	Моделі молекул (напівсферичні)
	1            2	
	3            4	
	5            6	

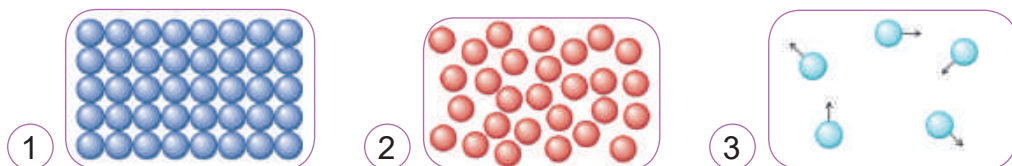
Мал. 33. Моделі молекул: двоатомні: 1 – кисню, 2 – азоту, 3 – водню; триатомні: 4 – вуглекислого газу, 5 – озону, 6 – води



Зробіть моделі молекул з пластиліну. З яких ще матеріалів можна їх виготовити?

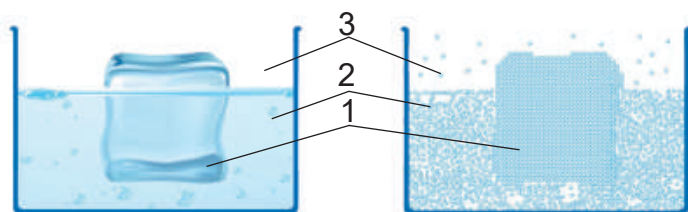


**4. Чим відрізняються тверді тіла, рідини і гази. Усі речовини можуть перебувати у трьох агрегатних станах – твердому, рідкому та газуватому.**



Мал. 34. Моделі розташування частинок: 1 – у твердих тілах, 2 – у рідинах, 3 – у газах

У **твердих тілах** частинки речовини розташовані впорядковано і дуже щільно. Вони сильно притягуються між собою і можуть лише легенько коливатися, не змінюючи свого положення (мал. 34, 1).



Мал. 35. Агрегатні стани води: 1 – твердий, 2 – рідкий, 3 – газуватий. Зверни увагу, що водяна пара є і над поверхнею рідини, і в бульбашках повітря

У **рідинах** частинки речовини теж розташовані близько одна до одної. Але сили притягання між ними слабші, і вони можуть вільніше рухатися, час від часу змінюючи своє положення (мал. 34, 2).

У **газах** частинки речовини рухаються вільно, відстані між ними великі, вони час від часу зіштовхуються між собою і стінками посуду (мал. 34, 3). Розглянь малюнок 35 і порівняй розташування частинок у трьох станах речовини.



За високих температур атоми і молекули речовини розпадаються на елементарні частинки – електрони, нейтрони і протони. Так утворюється плазма – четвертий агрегатний стан речовини. Зорі й тіла міжзоряного простору перебувають у стані плазми. Плазма – найпоширеніший стан речовини у Всесвіті.

Агрегатний стан речовини може змінюватися (мал. 36). Під час нагрівання тверді тіла плавляться, під час охоло-


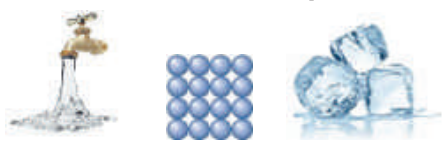






дження рідини тверднуть, а газ (пара) конденсуються. Випаровування відбувається за будь-яких температур.



Поясни, як відбуваються явища, зображені на малюнку 36.

<p><b>Під час нагрівання</b>  <math>T \rightarrow P = \text{плавлення}</math></p> <p>1 </p>	<p><b>Під час охолодження</b>  <math>P \rightarrow T = \text{тверднення}</math></p> <p>2 </p>
<p><b>За будь-яких температур</b>  <math>P \rightarrow \Gamma = \text{випаровування}</math></p> <p>3 </p>	<p><b>Під час охолодження</b>  <math>\Gamma \rightarrow P = \text{конденсація}</math></p> <p>4 </p>

Мал. 36. Зміна агрегатних станів: Т – тверде тіло, Р – рідина, Г – газ (пара)



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Усі речовини, незалежно від агрегатного стану, складаються з найдрібніших, невидимих оку частинок.
- Молекула – найдрібніша частинка речовини.
- У твердих тілах частинки розташовані дуже щільно, сильно притягуються між собою, коливаються, не змінюючи положення.
- У рідинах частинки розташовані щільно, але далі, ніж у твердих тілах. Слабше притягуються і можуть змінювати своє положення.
- У газах частинки розташовані на великих відстанях, слабо притягуються, рухаються швидко і в усіх напрямках.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

- Порівняй тверді тіла і рідини, рідини і газу. Що спільного та відмінного у їхній будові та властивостях?
- Наведи по три приклади речовин у твердому, рідкому та газуватому станах.
- З дозволу батьків проведи експерименти за малюнком 36.
- Дістань з холодильника пляшку води і залиш на деякий час у теплій кімнаті. Чому вона вкрилася краплинками?



## ЯКІ ВЛАСТИВОСТІ У ТВЕРДИХ ТІЛ

# 9

*Лід і цегла крихкі, гума пружна, дрiт мiцний. Але всi вони мають власну форму i зберiгають об'єм. Це тому що частинки речовини у твердих тiлах щiльно упакованi й сильно притягуються мiж собою.*

**1.** Чому твердi тiла зберiгають форму та об'єм. Твердi тiла мають власну форму (мал. 37), бо частинки, з яких вони складаються, сильно притягуються мiж собою. Вони не можуть вiльно перемiщатися, лише коливаються (мал. 38).

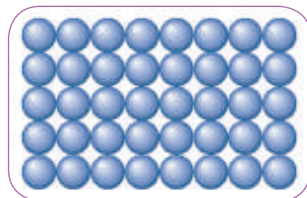


Мал. 37. Твердi тiла



Из чого складаються цi тiла? Опиши їхнi властивостi.

Форма твердих тiл зберiгається за умови, що немає зовнiшнiх впливiв. Наприклад, папiр можна розiрвати, намочити, спалити, глину – зiм'яти, а мiдний дрiт скрутити у клубок.



Мал. 38. Модель твердого тiла



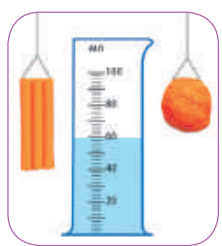
Подивись вiдео  
за QR-кодом  
та озвуч його ▶



Ще одна особливiсть твердих тiл – **нестисливість**. Спробуйте стиснути шматок дерева або металу, i вiдчуєте опiр тiла. Молекули у твердих тiлах розташованi так щiльно, що зблизити їх звичайними зусиллями не вдасться. Тому твердi тiла зберiгають об'єм.



Виконай дослiд i переконайся, що твердi тiла зберiгають об'єм.



1. Познач фломастером рівень води у посудині.
2. Опустити шматок пластиліну в посудину. Зроби помітку нового рівня води.
3. Обережно вийми пластилін з води за допомогою палички. Спостерігай за зміною рівня води.
4. Зміни форму пластиліну та опусти у воду.
5. Знову познач рівень води іншим кольором.



Хоч як щільно упаковані частинки у твердих тілах, між ними є проміжки. Під час випробування апаратури для космічних кораблів з'ясувалося, що газ проникає крізь товщу металу, якщо його попередньо не прокатати і відкувати.

**2. Які механічні властивості мають тверді тіла.** З досвіду ти знаєш, що тверді тіла чинять опір, якщо намагатися змінити їхню форму або зруйнувати. Вони **міцні**.

Але не завжди можна покладатися лише на міцність. Що твердіша деталь і повільніше зношується, то вона довговічніша. Є спеціальна шкала, за якою порівнюють **твердість** (мал. 39). За цією шкалою найтвердіший – алмаз, а найм'якіший – тальк. Ти можеш самотужки порівняти твердість будь-яких матеріалів: твердіший залишає на м'якшому подряпину. Наприклад, залізо залишає подряпину на міді, але мідь не подряпає залізо. Отже, залізо твердіше, ніж мідь. Мідь подряпає срібло, але й срібло подряпає мідь. Їхня твердість приблизно однакова. Твій ніготь залишає подряпину на гіпсі, а сталеве лезо ножики подряпає скло.



Мал. 39. Шкала твердості



Підбери декілька твердих тіл і запропонуй свою шкалу твердості.

Вироби з пластиліну, мокрої глини, теплий бджолиний віск – **пластичні**. Не докладаючи великих зусиль, ти мо-



жеш змінювати їхню форму і вона не відновлюється. Сви-  
нець – пластичний метал.

Водночас гума, пружинка в ручці, еспандер мають  
**пружні** властивості й відновлюють свою форму. Є речі, з  
якими треба поводитися дуже обережно. Склянка, порцеля-  
нова чашка, крейда, камінь – **крихкі**.

Твердість, міцність, пружність, крихкість, пластич-  
ність – **механічні властивості тіл**.



Гума із часом старіє. Під дією кисню, що є у повітрі, вона стає або  
пластичною, або крихкою. Пластичні тіла теж змінюють свої влас-  
тивості від температури і з часом.

Тверді тіла можуть бути **кристалічними** та **аморфними**  
(мал. 40). І в тих, і в інших частинки розміщені дуже  
щільно. Але у кристалах вони впорядковані, а в аморфних  
тілах розташовані хаотично. Метали, кухонна сіль, лід, ал-  
маз – кристалічні тіла. Смола, гума, скло, бурштин –  
аморфні.



Мал. 40. Аморфні та кристалічні тіла: 1 – бурштин,  
2 – кварц, 3 – лід



Порівняй бурштин і кварц. Чим ззовні схожі кварц і лід? Чим від-  
різняються їхні властивості?

**3. Що таке магнітні властивості.** Деякі тверді тіла, на-  
приклад із сталі, заліза, нікелю чи кобальту, мають **маг-  
нітні** властивості. Такі тіла при-  
тягує магніт (мал. 41). Однак  
більшість речовин не має маг-  
нітних властивостей. Серед  
них – алюміній, мідь, дерево,  
скло, гума.



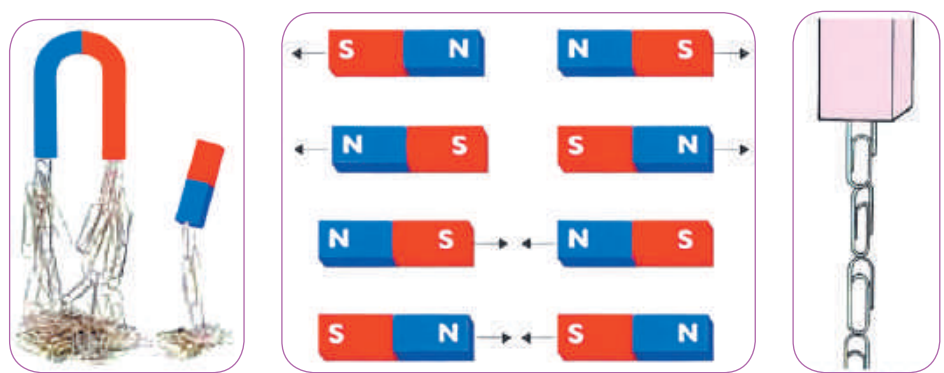
Мал. 41. Магнітні  
властивості тіл

Кожен магніт має два по-  
люси – північний N та півден-  
ний S. Магніти притягуються



між собою різнойменними полюсами і відштовхуються од-  
нойменними (мал. 42). Магніти є різної форми: підковопо-  
добні, штабові, кільцеподібні.

Якщо магніт розрізати навпіл, кожна частина знову ма-  
тиме північний та південний полюси. Як таке може бути?  
Річ у тім, що намагнічені тіла складаються з мільярдів дріб-  
несеньких магнітиків мікроскопічних розмірів. Навіть  
якщо їх подрібнити на ошурки, кожний шматочок буде ма-  
леньким магнітиком.



Мал. 42. Кожен магніт має два полюси – північний N і південний S



Скільки скріпок підійме твій магніт?



На малюнку 43 зображено давній китайський компас. Якщо штовхнути ложку, вона починає обертатися. Після того як вона заспокоюється, держак показує на південь. Форму компаса вибрано не випадково. На думку давніх китайців, вона нагадувала сузір'я, яке вони називали Небесним ковшем. А як ми називаємо це сузір'я?



Мал. 43. Китайський компас у вигляді ковшика з магнетиту. Приблизно 2600 років до нашої ери

#### 4. Як використовують властивості твердих тіл.

Добираючи речовини для виробів, враховують їхні властивості. Для ресортів та амортизаторів автомобіля важливі пружні властивості. З пружних матеріалів виготовляють також спортивний інвентар, підошви кросівок, шести для стрибків у висоту, лижі.



Велосипедні рами мають бути **міцними** та надійними, тому їх виготовляють з **твердих** сортів сталі або дюралю.

Бетон, з якого зводять будинки, твердий, але **крихкий**, тому в стінах та стелі можна свердлити отвори. Крихкість зерен перцю, гвоздики (висушені бруньки гвоздичного дерева), кам'яної солі чи рафінованого цукру використовуємо, коли розмелюємо їх млинком у порошок. Твердий, але крихкий шматок граніту під ударами молотка і зубила в руках майстра перетворюється на скульптуру.

**Пластична** бляха добре вигинається, з неї формують корпуси автомобілів. Дріт вигинають і виготовляють з нього шпильки, канцелярські скріпки, сітки для огорожі.

За допомогою магнітної стрілки компаса можна визначити напрямок на північ. Магніти часто використовують, щоб зібрати дрібні сталеві чи залізні предмети. Їх встановлюють у шафах, щоб закривати дверці, у морозильних камерах, які мають щільно закриватися, в іграшках та конструкторах.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Тверді тіла мають власну форму і зберігають об'єм.
- Пластичні тіла змінюють форму і не відновлюють її; крихкі легко руйнуються; пружні змінюють форму, але потім відновлюють її.
- Магніти мають два полюси – північний та південний. Вони притягують предмети зі сталі, заліза, кобальту.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Поясни, чому тверді тіла мають власну форму і зберігають об'єм.
2. Наведи 2–3 приклади твердих, пружних, пластичних і крихких тіл.
3. Завдяки яким властивостям нитка зшиває тканину? Добувають вугілля? Ріжуть алмазним різцем скло?
4. Кусок туалетного мила має прямокутну форму. За тиждень усі його розміри зменшилися вдвічі. На скільки ще днів вистачить мила, якщо продовжувати його змилювати з такою ж швидкістю?



### НАУКОВІ ЗАБАВИ

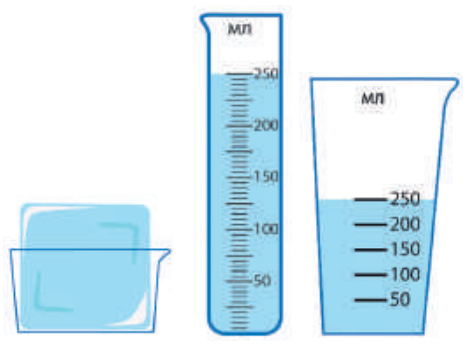
**Правда чи ні?** Якщо поставити один на одного всі кубічні сантиметри, які містяться в одному кубічному метрі, то стовпчик буде вищий, ніж Говерла.



# ЯКІ ВЛАСТИВОСТІ У РІДИН

На відміну від твердих тіл, частинки, з яких складаються рідини, вільніше рухаються і не так сильно притягаються між собою. Тому рідини текучі та їх можна переливати з однієї посудини в іншу.

**1. Чому рідини зберігають об'єм, але не мають власної форми.** У склянці шматок льоду зберігає форму, але коли лід розтане, вода, яка утворилася з нього, набуває форми склянки. Якщо її перелити в іншу посудину, форма зміниться, але об'єм буде той самий (мал. 44). Чому так відбувається?



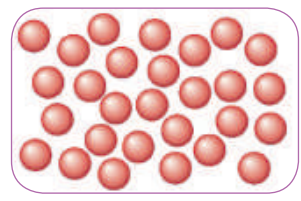
Мал. 44. Рідина набуває форми посудини, але зберігає об'єм



Порівняй лід і воду, яка утворилася, коли він розтанув.

Частинки у рідинах рухаються вільніше, ніж у твердих тілах, час від часу змінюють своє положення («перескакують» з місця на місце). Тому рідини **текучі, не мають власної форми**, а набувають форми посудини, в яку їх наливають. Притягання між частинками рідини менше, ніж у твердих тілах, але значне. Тому рідини **зберігають об'єм**.

У рідинах, як і у твердих тілах, частинки щільно прилягають одна до одної (мал. 45). Тому рідини майже **нестисливі**.



Мал. 45. Модель розташування молекул у рідині



Подивись відео за QR-кодом та озвуч його ▶



**2. Що відбувається, коли змішуються дві рідини.** У посудину з водою акуратно додамо кольорову туш (дрібку

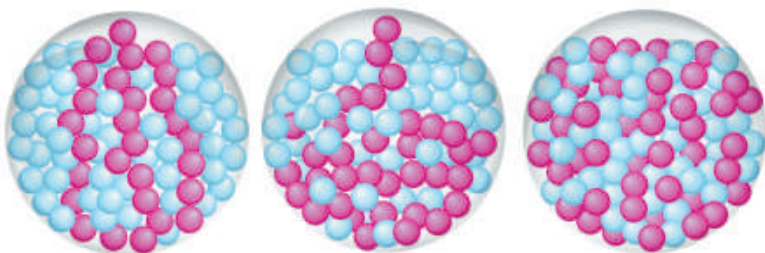


акварельної фарби). Із часом обидві рідини перемішуються. Між молекулами обох рідин є проміжки. Молекули рухаються. Унаслідок руху молекули однієї рідини проникають у проміжки між молекулами іншої (мал. 46, 47). Таке явище називають дифузією.

**Дифузія** – самовільне перемішування речовин унаслідок взаємного проникнення частинок однієї речовини в іншу.



Мал. 46. Дифузія твердого тіла і рідини



Мал. 47. Модель явища дифузії



Подивися відео за QR-кодом та озвуч його ►



Явище дифузії є важливим для життєдіяльності рослин, тварин і людини. Завдяки дифузії відбувається дихання та живлення організмів, поглинання вуглекислого газу й виділення рослинами потрібного для дихання людини кисню, постачання природних водойм киснем.

Що вища температура, то швидше відбувається дифузія. Це тому що за вищої температури молекули речовин рухаються швидше. Не всі рідини змішуються.

Переконайся у цьому на досліді: спробуй перемішати олію і воду.





Огірки просолюються в гарячій воді швидше, ніж у холодній.



Борщ наступного дня ще смачніший.



Кулька, наповнена повітрям, через деякий час здувається.



За допомогою аерозолі можна надати речі ексклюзивного вигляду.



Тварини у водоймах дихають. Кисень проникає у водойми разом з повітрям.



Солодко-кислуватий запах мандаринки розповсюдився у приміщенні.



Мал. 48. Дифузія у побуті та природі



Опишіть явища дифузії на прикладах, наведених на малюнку 48.

**3. Як відбувається випаровування.** Ми не бачимо молекул, але щодня спостерігаємо явища, які підтверджують, що всі тіла складаються з найдрібніших частинок, які безперервно рухаються. Одне з таких явищ – дифузія, ще одне – **випаровування**. З вільної поверхні рідини постійно відбувається випаровування. Найшвидші частинки відриваються від поверхні й покидають рідину. Рідина переходить з рідкого стану в газуватий.

Що більша площа вільної поверхні, то швидше випаровується рідина. Вода з водойм випаровується швидше у вітряну погоду та за вищої температури.



Мал. 49. Модель явища випаровування



З якої посудини (мал. 49) рідина випарується швидше? Чому? Об'єм води в обох посудинах однаковий.



Рідини випаровуються з різною швидкістю. Спирт випаровується швидше, ніж вода, а вода швидше, ніж олія. Швидко випаровується ацетон, пари якого є отруйними. Бензин теж є легкою сполукою, а його пари – легкозаймисті. З такими рідинами треба поводитися обережно.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Рідини не мають власної форми, а набувають форми посудини, у яку їх наливають.
- Більшість рідин зберігають свій об'єм та є нестисливими.
- Дифузія – це самовільне перемішування двох речовин унаслідок руху частинок, з яких вони складаються. Що вища температура, то більша швидкість дифузії.
- Випаровування – це перехід речовини з рідкого стану в газуватий. Швидкість випаровування у рідин різна. Вона також залежить від температури і вільної поверхні рідини.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Розкажи про будову рідин.
2. Порівняй властивості води і спирту, олії та бензину.
3. Обґрунтуй, чому дифузія і випаровування відбуваються швидше за вищої температури.
4. Підсолоджуючи чай, ми розмішуємо його ложечкою. Навіщо? Адже завдяки дифузії цей процес відбудеться самовільно.
5. Уяви, що у тебе є дві команди гравців: у синіх і зелених футболках. Поясни їм, як вони повинні рухатися, щоб змодельювати явище дифузії.



## НАУКОВІ ЗАБАВИ



т	ф	і	у	м
х	к	о	у	м
и	а	я	о	л
я	р	е	е	з
	д	і	а	л

**Ходи конем**, починаючи з порожньої клітинки, і прочитай три наукові терміни та прізвище давньогрецького ученого, які тут зашифровані. Остання буква попереднього слова є першою буквою наступного.

1. Частинка, з якої складаються молекули.
2. Найменша частинка речовини.
3. Він сказав: «Еврика!»
4. Явище самовільного перемішування речовин.



# ЧОМУ ВОДА – НАЙДИВОВИЖНІША РІДИНА НА ЗЕМЛІ

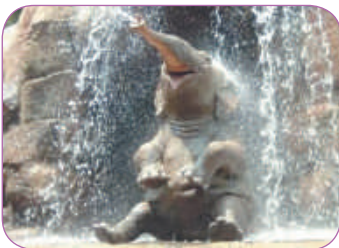
# 11



З усіх рідин на Землі вода – єдина рідина, яка за температур, придатних для життя, перебуває відразу в трьох станах – твердому, рідкому та газуватому. Ця її особливість забезпечує колообіг води у природі.

**1. Чому вода така важлива.** Ти вже знаєш, що чиста вода – прозора і не має ані запаху, ані смаку. Але така вода є хіба що у лабораторіях учених. У природі вода активно вбирає в себе, розчиняє у собі і сама проникає майже усюди. Три чверті планети вкрито водою: океани, моря, озера, річки, струмки, болота, а над планетою пливуть хмари – скопище водяної пари, краплинок води і кристаликів льоду. Вода є у повітрі, яким ми дихаємо, а найбільші запаси прісної води на Землі заморожені у льодовиках і велетенських айсбергах. Ми самі значною мірою складаємося з води. Без води неможливе життя (мал. 50), адже вона:

- входить до складу організмів;
- розчиняє потрібні для життя і виводить шкідливі для організму речовини;
- охолоджує організми;
- середовище існування багатьох тварин;
- усе живе на Землі споживає воду.



Мал. 50. Без води неможливе життя

Вода – стратегічний продукт кожної держави. Без неї не може існувати жодна рослина і тварина, а отже, і сільське



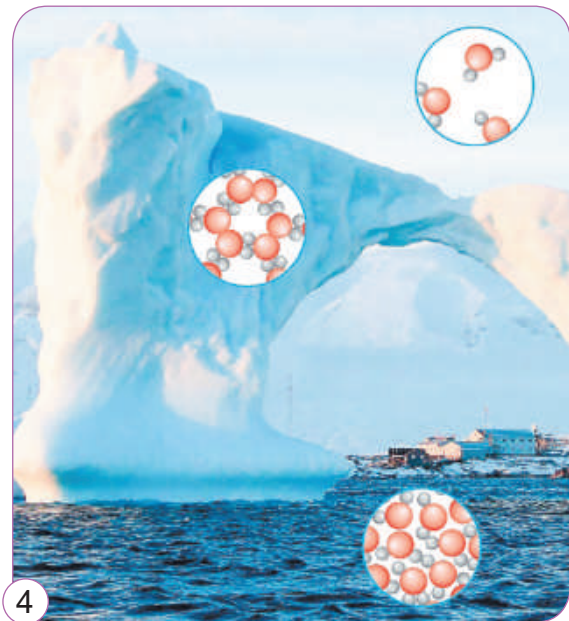
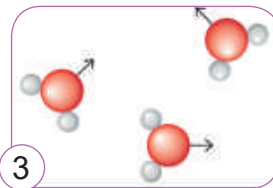
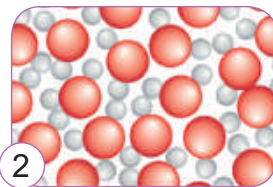
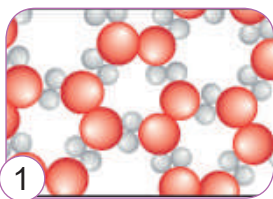
господарство. У промисловості вода є сировиною, теплоносієм, розчинником. Вона є найдешевшим транспортом, дорогою, що пов'язує віддалені міста. Ставки і фонтани – неповторні елементи архітектури.



**Не марнуймо воду.** Україна – найменш забезпечена водними ресурсами держава у Європі. Водночас щодоби кожен мешканець України споживає 320 л води, тоді як у великих містах Європи – 100–200 л.

**2. Які особливості води.** Вода – єдина речовина на Землі, яка за температур, придатних для життя людей, може перебувати **одночасно у трьох станах** (мал. 51): твердому, рідкому і газуватому. Саме ця її особливість забезпечує колообіг води в природі.

Тверді тіла зазвичай щільніші, ніж рідини, з яких вони утворилися. А з водою все навпаки (мал. 51): молекули води у рідкому стані (2) упаковані щільніше, ніж у твердому (1). Тому лід плаває на поверхні води.



Мал. 51. Двовимірна модель трьох станів води: 1 – лід; 2 – краплина води, збільшена у 10 мільйонів разів; 3 – водяна пара; 4 – айсберг, що тоне, та українська антарктична станція «Академік Вернадський»



Порівняй щільність упакування молекул води і льоду.



Саме тому що лід плаває на поверхні води, у річках та озерах можливе життя. Якби лід тонув, на поверхні утворювалися б все нові й нові шари льоду, і врешті водойма промерзала б до дна. Рослини на дні скувала би крига, а майже всі водні мешканці неминуче загинули б.



Переглянь за QR-кодом 3D-модель «Замерзання води». Зверни увагу, як змінюється щільність упаковки молекул під час переходу води з рідкого стану у твердий.



**3. Скільки в тобі води.** Кількість води в тілі залежить від віку людини. Уяви: ти більш ніж на половину складаєшся з води!

Таблиця 2

<b>Твоя маса, кг</b>	25	30	35	40	45	50
<b>Маса води в тобі, кг</b>	17	20	23	27	30	33



Щоб дізнатися, скільки в тобі води, порівняй свою масу з показниками в таблиці 2.

Дихаючи, ми втрачаємо воду. Подихай на холодне скло, і воно вкриється крапельками води. Ти видихаєш вологе повітря, що містить водяну пару. Охолоджуючись, вона конденсується – перетворюється на рідину. За добу ти витрачаєш приблизно 10 склянок води. Стільки ж води тобі треба випити й спожити з їжею, щоб покрити втрати води на дихання.

Вода міститься у всіх продуктах, які ми вживаємо. В овочах, фруктах, м'ясі, хлібі та крупах води більше, ніж твердої речовини.



Заморожений хліб – досить поширений напівфабрикат у світі. Такий продукт можна зберігати тривалий час, він не черствіє, а за потреби його можна швидко «допекти» і частувати гостей свіженькою випічкою.

**4. Як зробити модель колообігу води.** Вода перебуває у постійному русі. Випаровуючись з поверхні водойм, ґрунту



та рослин, вода накопичується в атмосфері, повертається у вигляді опадів, поповнюючи запаси в океанах, річках, озерах. Тому кількість води на Землі не змінюється – це і є колообіг води у природі.



Виготовте за інструкцією модель явища колообігу води у природі. Які спільні ознаки моделі та явища? Чим вони відрізняються?



1. Акратно відріж верхню частину пластикової пляшки.

2. Дно пляшки вистели дрібними камінцями шаром завтовшки приблизно 1,5 см.

3. Зверху насип п'ятисантиметровий шар доброго ґрунту.

4. Посади невеликі рослини. Алое, товстянки, очитки, кактуси невибагливі й житимуть у закритій пляшці дуже довго.

5. Зволож землю (не сильно).

6. Закріпи верхню частину пляшки клейкою стрічкою і закрути кришкою.

7. Постав модель у добре освітленому місці, але не на пряме сонце. Якщо рослини приймуться, колообіг води можна буде спостерігати впродовж року.

8. Простеж за змінами, що відбулись усередині пляшки впродовж доби. Запиши свої спостереження.

**5. Вода – руйнівник чи вода – рятівник.** Науковці вважають, що життя зародилося у воді. Нас зачаровує морський прибій, ваблять хмари, що пропливають у небі, зворушує ранкова роса на пелюстках троянди. Вода – матеріал для чудових творінь природи (мал. 52). У спеку ковток води вгамовує спрагу.



Мал. 52. Вода – матеріал для чудових творінь природи



Назви явища, у яких бере участь вода.



Водночас смертоносні гігантські хвилі становлять загрозу для кораблів і людей на узбережжі. Водних стихій є чимало: гроза, заметіль і хуртовина, повінь, паводок, снігова лавина, льодопад. Перетворюючись на лід, вода може зруйнувати не лише водогінні труби і батареї опалення, але й гранітні скелі. Дощова вода потрапляє у тріщини скель, замерзає і поступово руйнує гірські породи.

### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Вода – єдина речовина на Землі, яка за температур, придатних для життя, перебуває відразу в трьох станах – твердому, рідкому та газуватому.
- На відміну від більшості речовин, молекули води у рідкому стані упаковані щільніше, ніж у твердому. Ця особливість води рятує життя на Землі.
- Усі організми (навіть мікроскопічні бактерії) містять воду і не можуть жити без неї.

### ЗАПИТАННЯ ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Які властивості води вирізняють її серед інших рідин?
2. Сніжинки – це кристали льоду. Науковці отримали десятки тисяч фотографій сніжинок. Двох однакових сніжинок у природі немає. А що у них спільне?
3. У давнину на морозі в скелі, яку треба було зруйнувати або відколоти від неї частину, свердлили отвір і заливали у нього воду. Опиши, що відбувалося далі.
4. Подискутуйте у групах на тему «Вода – руйнівник чи вода – рятує?».
5. Багато стародавніх обрядів і звичаїв пов'язані з водою. А які з них дійшли до наших днів?

### НАУКОВІ ЗАБАВИ

**Крапля-лупа.** Зубочисткою акуратно поставте маленьку краплю води на екран монітора (телефона) (мал. 53). Переконайтеся, що крапля діє як лупа. Запропонуйте спосіб визначити її збільшення.



Мал. 53.  
У лабораторії МАНЛаб



## ЯКІ ВЛАСТИВОСТІ У ГАЗІВ

# 12

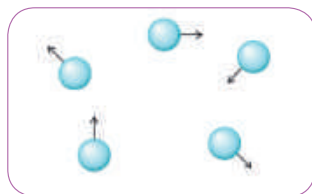


На відміну від частинок у твердих тілах і рідинах, частинки в газах перебувають дуже далеко одна від одної, вільно рухаються і займають увесь наданий їм простір.

**1.** Чому газуваті тіла не мають власної форми і не зберігають об'єм. На відміну від твердих тіл і рідин, частинки у газах розташовані далеко одна від одної. Вони вільно рухаються у різних напрямках, час від часу стикаючись між собою та стінками посудини (мал. 54). Тому гази не мають власної форми. Вони набувають форми посудини, у якій перебувають.



Подивись відео  
за QR-кодом  
та озвуч його ▶



Мал. 54. Модель газу

Гази не мають власної форми, і цим вони схожі на рідини. Частинки газу слабо взаємодіють між собою, а тому гази не мають власного об'єму. Об'єм газу дорівнює об'єму посудини, у якій він закритий.

Відстані між частинками газу великі, тому гази легко стискаються. Наприклад, можна стиснути повітря у шприці або накачати шини велосипеда. Цим гази відрізняються від рідин і твердих тіл.

Газ має здатність розширюватися і рівномірно заповнювати всю посудину. Він прагне зайняти увесь об'єм, яким великим він би не був. Це відомо з досвіду – ми ніколи не натрапляємо у кімнаті чи деінде на порожнечу, в якій немає повітря.

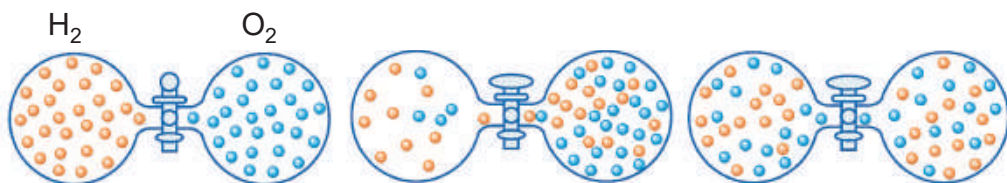


У розповідях про космічні подорожі часто трапляється вислів «безповітряний простір, порожнеча» – відсутність будь-якої речовини. Насправді у космічному просторі є дуже розріджений газ. Абсолютної порожнечі у природі немає, її досі не вдалося створити навіть у найсучасніших наукових лабораторіях.





**2. Як відбувається дифузія у газах.** Якщо на кухні випікають пирошки, апетитні запахи розповсюджуються по всій квартирі. Це тому, що молекули випічки швидко поширюються в кімнаті й досягають твого носа. У газах, як і в рідинах, відбувається **дифузія**. Уяви, що у двох посудинах, перекритих краном, є два гази – кисень і водень (мал. 55). Якщо кран відкрити, із часом кожен газ займе обидві посудини. Суміш кисню і водню під час нагрівання є вибухонебезпечною.



Мал. 55. Модель дифузії у газах



Поясни, що відбувається після відкриття крана.

Дифузія у газах відбувається швидше, ніж у рідинах і твердих тілах. Це тому, що частинки, з яких складаються газоваті тіла, переміщуються швидше. Проміжки між частинками у газі такі великі, що частинки одного газу легко проникають у проміжки між частинками іншого.



Подивись за QR-кодом відео. Озвуч його. Як вдалося «побачити» дифузію у повітрі, адже воно невидиме?

Дифузія у газах ▶



У повітрі досить швидко поширюються запахи. Запахи роблять наше життя цікавішим, багатшим, безпечнішим. Ми насолоджуємося їжею, що смачно пахне. За запахом тварини знаходять їжу та партнерів для розмноження; комахи-запилувачі відшуковують квіти з ласим нектаром.





Запах горілого, газу чи зіпсованого продукту попереджує про пожежу, вибухонебезпечну ситуацію або вберігає від важкого харчового отруєння. А от поширення у приміщенні запаху тютюну – це негативний прояв дифузії. Остерігайся вдихати дим, який видихає курець. Пасивне куріння шкідливе для твого здоров'я.

**3. Які гази входять до складу повітря.** Українське слово *повітря* за походженням пов'язане зі словом *вітер*. Повітря – це природна суміш газів. Найбільше у повітрі азоту і кисню, є невелика кількість вуглекислого газу, водяна пара, незначна кількість інших газів.

Повітря потрібне для дихання всім організмам. Завдяки повітрю ми чуємо звуки, які у ньому поширюються. Стиснене повітря працює у пневматичних пристроях. У повітрі рухаються літальні апарати, воно обертає вітряки та вітрові електростанції. Для людей з тяжкими опіками сконструювали повітряне ліжко. Струмені повітря підтримують хворого, біль зменшується, рани загоюються швидше. Павук сріблянка будує повітряне житло.



1



2



3



4

Мал. 56. Використання газів: 1 – рідкий кисень для медичних потреб; 2 – посудина Дюара з рідким азотом; 3 – у побуті використовують природний газ; 4 – павук сріблянка будує житло під водою



Прочитай за QR-кодом про павука сріблянку ►



**4. Як використовують гази.** Природний газ є одним з найважливіших видів палива. Він згорає без виділення сажі чи золи. Він є найбільш екологічно чистим викопним паливом.

Стискаючи та охолоджуючи, газ можна зрідити. Рідкий кисень – це рідина блакитного кольору. Його утримують у сталевих балонах. Він вибухонебезпечний. Кисневу подушку заправляють лікувальним газом з балона.



Рідкий азот використовують у медицині й техніці для заморожування та охолодження. Азотне і вуглекислотне гасіння вогню (на відміну від води і піни) не ушкоджує матеріальні цінності.



Повітря може слугувати будівельним матеріалом. Повітряопорну споруду (оболонку з пружної і міцної тканини) накачують повітрям і встановлюють на фундамент без використання металевих конструкцій.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Гази не мають власної форми. Вони набувають форми посудини або приміщення, у яких перебувають.
- Об'єм газу такий, як і об'єм посудини, у якій він перебуває.
- Дифузія у газах відбувається швидше, ніж у рідинах і твердих тілах.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Порівняй властивості газів, рідин і твердих тіл.
2. Чи можна наповнити посудину газом наполовину?
3. Біля дошки однокласники почистили мандаринку. Як швидко запах почують учні на першій парті? На останній? Дослідіть, скільки часу запах поширювався класом.
4. Чому дифузія у газах відбувається швидше за вищих температур?
5. Щоб підняти підводний човен на поверхню, у балістичні цистерни закачують стиснене повітря. А який орган у риб регулює глибину занурення?
6. Синю кульку наповнили повітрям, а зелену – гелієм. До ранку кулька, наповнена гелієм, частково здулася. Чому?



### НАУКОВІ ЗАБАВИ

#### Зачаровані кульки

**Тобі знадобиться:** повітряні кульки зі щільної гуми (вони мають перламутровий відтінок), скотч, груба швацька голка або тонка спиця.

Наклей шматочок скотчу на кульку. Прострикну кульку голкою посередині шматка скотчу. Кульки з тонкої гуми краще проколювати на протилежному до отвору боці, бо в цьому місці гума найщільніша. Покажи дослід-фокус друзям, не розказуючи про скотч.



# СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЯВИЩ ДИФУЗІЇ ТА ВИПАРОВУВАННЯ

# 13



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

Прочитай у додатку 1 правила безпечної поведінки у лабораторії.

### Частина 1. Спостереження явища дифузії



▲ Частина 1



▲ Частина 2

1. Пригадай, як відбувається явище дифузії.

2. Переглянь за QR-кодом «Частина 1» відео, як виконувати роботу.

**Тобі знадобиться:** мандаринка, ватні диски, трохи харчового барвника (у порошок), піпетка, склянка, холодна та гаряча вода, кілька чистих паперових стікерів для записів (без клею).

**УВАГА!** Харчовий барвник для кожної групи видає учитель/учителька.

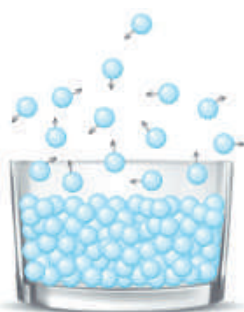
### Частина 2. Від чого залежить швидкість випаровування рідини?

1. Пригадай, як відбувається явище випаровування.

2. Переглянь за QR-кодом «Частина 2» відео, як виконувати роботу.

**Тобі знадобиться:** вата, піпетка, холодна та гаряча вода, медичний спирт або інша летка рідина (наприклад, парфуми), рідинний термометр, кілька чистих паперових стікерів для записів (без клею).

Спостереження та висновки запиши у робочому зошиті.





# 14



## ЯК ВИМІРЯТИ МАСУ

*Відро з водою можна підняти, але якби його наповнити ртуттю, то навіть дорослий чоловік не впорався б. Порівнюючи кількість речовини, яка міститься у тілах, говорять про масу тіла: більшу масу має те тіло, що містить більше речовини.*

**1. Що таке маса тіла.** Ти часто користуєшся тілами з однієї і тієї ж речовини. Але одне виготовлене з меншої, а інше – з більшої кількості речовини. Наприклад, маленький цвяшок і великий цвях виготовлені з однієї речовини – заліза. Але в маленькому заліза менше, а у великому – більше. Більше води у повній склянці, ніж у наповненій до половини. Більше сиру в трьох шматочках, ніж в одному (мал. 57).



Мал. 57. Тіла різної маси, але з однієї речовини

Фізичну величину, яка визначає, скільки речовини містить те або інше тіло, називають **масою**. Маса додається, коли тіла з'єднуються разом. Більше про масу ти дізнаєшся на уроках фізики.

Маса декількох тіл, узятих разом, дорівнює сумі їхніх мас.

**2. Які є одиниці маси.** Масу тіла вимірюють вагами, порівнюючи її з масою взірця – еталона маси (мал. 58). Донедавна міжнародним еталоном був металевий циліндр зі спеціального сплаву масою 1 кг. Він зберігається у Фран-



ції у Палаті мір і ваг. 80 точних копій цього еталона зберігаються у різних країнах. В Україні – у Національному науковому центрі «Інститут метрології» (м. Харків). Еталон дістають зі сховища не частіше ніж один раз на 15 років.

На практиці використовують також інші одиниці маси: грам, міліграм, тонна.



1



2



3

Мал. 58. Еталони маси: 1 – колишній еталон маси 1 кг; 2 – сучасний пристрій для визначення еталона маси – ваги Кіббла; 3 – твій домашній «еталон» маси



Вислови гіпотезу, чому маса еталона, до якого ніхто не торкався, змінилася.

**3. Як виміряти масу.** Ваги мають різне призначення (мал. 59): для вимірювання маси складових ліків, вагона, автомобіля, продуктів на кухні; підлогові, іграшкові, музейні. Є ваги технічні, електронні, торговельні (зокрема електронні).



1



2



3

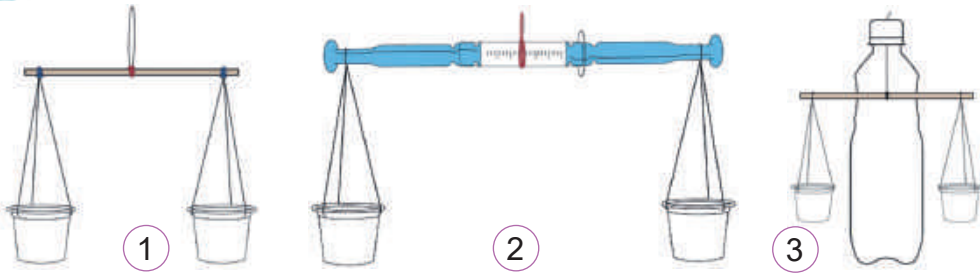
Мал. 59. Ваги: 1 – давні важільні терези; 2 – кухонні; 3 – автомобільні

Найпростіші ваги – **важільні терези**. Саме з важільними терезами в руці та із зав'язаними очима зазвичай зображають богиню правосуддя Феміду. Терези в її руках – символ



точності і зваженості правосуддя. Терези – це коромисло (важіль), до кінців якого прикріплені шальки. Щоб визначити масу тіла, терези зрівноважують, на одну шальку кладуть тіло невідомої маси, а на іншу – гирки, на яких зазначена їхня маса. Якщо терези в рівновазі, маса тіла дорівнює масі гирок.

**?** Які ваги є у тебе вдома? Якими вагами ти вмієш користуватися?



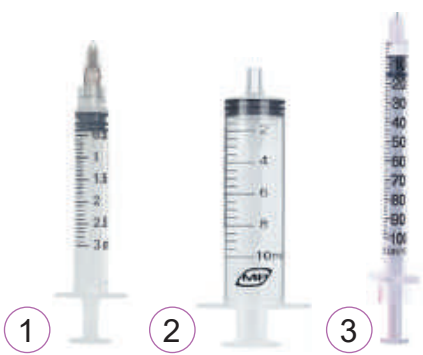
Мал. 60. Саморобні терези: 1 – важіль паличка; 2 – важіль зі шприців; 3 – терези, які стоять на поверхні

**?** Обери модель і виготов терези.

Як ►  
ВИГОТОВИТИ  
терези



**4. Як винайти гирки.** Для зважування на саморобних терезах можна використати саморобні «гирки». Тобі знадобиться пластиковий шприц. Що менша ціна поділки шприца, то точніші будуть твої вимірювання. Набери у шприц води. Пригадай, що 1 мілілітр води має масу 1 грам. «Гирки» готові (мал. 61) – можна «капати» їх у пластикову склянку і зважувати дрібні предмети – гумку, намистинки, скріпки, кнопки тощо.



Мал. 61. Медичні шприци: 1 – на 3 мл; 2 – на 10 мл; 3 – на 1мл

**?** Шприц 1 – це набір «гирок» із ціною поділки одна десята грама. Визнач, яку найменшу «гирку» можна отримати за допомогою шприца 2 і 3 (мал. 61).

**5. Як зважувати тіла.** Поклади тіло, масу якого потрібно визначити, всередину однієї шальки терезів, а в



іншу пороху наливавай воду зі шприца. Зазнач, який об'єм води був у шприці на початку зважування, і скільки води залишиться після того, як встановилася рівновага терезів. Різниця між цими об'ємами визначає об'єм води, яка має таку ж масу, що й тіло, яке ти зважуєш. Отже, маса тіла в грамах чисельно дорівнює кількості мілілітрів води, яку ти вилив/-ла у шальку, зрівноважуючи тіло.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Фізичну величину, яка визначає, скільки речовини містить тіло, називають масою.
- Маса декількох тіл, узятих разом, дорівнює сумі їхніх мас.
- Міжнародна одиниця вимірювання маси – 1 кг.
- Масу тіла вимірюють вагами.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Виміряй за допомогою підлогових ваг: 1) свою масу; 2) масу свого домашнього улюбленця (або запропонуй спосіб, як це зробити).

2. Сконструй саморобні терези. Запропонуй спосіб, щоб якомога точніше виміряти масу однієї скріпки.

3. Знайди на пакуванні масу продуктів харчування. Виріж і приклей у зошит 2–3 вирізки, на яких вказана маса.

4. Як ти гадаєш, чому у богині правосуддя Феміди зав'язані очі? Адже для точного зважування потрібні уважні спостереження за цим процесом.

5. Пластилінові фігурки пінгвінів (мал. 62) мають однакову форму, але вдвічі відрізняються за розміром. На меншу фігурку витратили 10 г пластиліну. Яка маса більшої фігурки? Перевір свою відповідь на досліді.

6. У пари синичок народилося 10 пташенят. Кожне пташеня з'їдає за добу 7 г комах. Яку масу шкідників саду знищила родина синичок, вигодувавши потомство? Пташенята вилетіли з гнізда через 22 дні.



▲ Як зважувати



Мал. 62. Пластилінові фігурки пінгвінів



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

**Швидкі дебати.** Подискутуйте у групах, що має більшу масу: 1 кг вати чи 1 кг заліза. Обґрунтуйте свою відповідь.





## ЩО ТАКЕ РОЗЧИННІ ТА НЕРОЗЧИННІ РЕЧОВИНИ

# 15



*З усіх рідин ти найкраще знаєш властивості води. З водою ти маєш справу щодня. Сіль і вода теж у тебе щодня під руками. Коли ти досипаєш їх до води, утворюється розчин солі чи цукру у воді.*

**1.** Що таке розчин. Вода – чудовий розчинник. У кожному літрі морської води розчинено в середньому 34 г різних солей. Тому вона має солонувато-гіркий смак і є головним джерелом видобутку кухонної солі.

Властивість води розчиняти речовини ти щодня використовуєш у житті. Розчиняєш цукор, щоб чай був солодкий. Розчиняєш сіль, коли солиш борщ, харчову соду, коли робиш розчин для полоскання горла. Готуєш гарячий шоколад (мал. 63). Вода розчиняє бруд, коли ти миєш руки.



1



2



3

Мал. 63. 1 – плоди шоколадного дерева (какао-боби). Змішуємо какао-порошок і цукор (2), заливаємо окропом (3)



Спробуй какао-порошок на смак. Він гіркий. Це смак натурального шоколаду.

У всіх цих випадках спостерігаємо змішування рідини і твердих тіл, унаслідок якого отримуємо рідину з новими властивостями. Наприклад, змішуючи воду, яка не має забарвлення, з крупинками зеленої акварельної фарби, ми отримуємо суміш – рідину зеленого кольору. Розчин – це однорідна суміш. Навіть у лупу чи мікроскоп не можна побачити його окремих складників.

Рідину, яка розчиняє, називають **розчинником**. Її змішують з **речовиною**, яку **розчиняють**, і отримують **розчин**.



У побуті ми найчастіше користуємося **водними розчинами**. У воді можуть розчинятися тверді, рідкі та газуваті речовини (мал. 64).

Вода + газувата речовина



1

Вода + рідина



2

Вода + речовина у твердому стані



3

Мал. 64. Водні розчини: 1 – газовані води; 2 – соки; 3 – маринади



Проаналізуй склад водних розчинів.





Вміст води у багатьох соках досягає  $\frac{9}{10}$ . Вони збагачені біологічно активними речовинами рослинних клітин. Знайди склад соків на пакуванні готової продукції, виріж і приклей у робочий зошит.



Прочитай за QR-кодом, як розпізнати синтетичні та натуральні барвники у соках.



**2. Як відбувається процес розчинення.** Частинки рідини розташовані щільно, але хаотично (мал. 65, 2). Вони безперервно рухаються, наче мурашиний рій, час від часу міняються місцями. Речовина, що розчиняється, розпадається на молекули, які перемішуються з молекулами розчинника (мал. 65, 3).

-  – молекули води
-  – молекули речовини, яка розчиняється



Мал. 65. Модель явища розчинення: 1 – речовина, що розчиняється; 2 – вода; 3 – розчин



Поясни на основі моделі, як відбувається розчинення.



Розчин має водночас деякі властивості речовини, яку розчиняють (наприклад, смак, колір) і певні властивості розчинника (текучість, збереження об'єму).

Речовини, які не розчиняються у воді (пісок, глина, ошурки заліза), називають **нерозчинними**. Частинки таких речовин зависають у воді і з часом осідають.



Випивши склянку чаю, ми поглинаємо одну десятитисячну грама скла. Це тому що вода – чудовий розчинник. У морській воді розчинено понад 70 хімічних елементів. Якби виділити розчинене в океані золото, то кожній людині на Землі дісталосся б 3 кг.

**3. Що впливає на швидкість розчинення.** Якщо додати до чаю цукор, то внаслідок дифузії речовини із часом змішаються. Але самовільно частинки води і цукру будуть перемішуватися досить довго. Щоб прискорити розчинення, можна помішати суміш або подрібнити цукор: цукрова пудра розчиниться швидше, ніж кристалічний цукор.

На швидкість розчинення впливає температура. За вищої температури частинки рухаються швидше, цукор швидше розпадається на частинки, які проникають поміж молекулами води.

**4. Скільки речовини можна розчинити.** Якщо до склянки з цукром всипати надто багато цукру, то його кристалики перестануть розчинятися, скільки б ми не перемішували суміш. Не можна розчинити будь-яку кількість солі, цукру чи іншої речовини у воді.

Розчин, у якому розчинено так багато речовини, що більше розчинитися не може, називають **насиченим**. Але якщо підігріти суміш, то цукор знову почне розчинятися: що вища температура розчинника, то більше речовини він розчиняє. Якщо розчин охолоджувати, почнуть з'являтися кристалики – цукор кристалізується (мал. 66).



Мал. 66. Кристали, вирощені з розчину цукру



Вирости вдома кристали з цукру або солі.

Секрети вирощування кристалів ►



Речовини, які розчиняються у воді, можуть не розчинятися в інших рідинах (наприклад, сіль не розчиняється в олії). І навпаки, деякі речовини не розчиняються у воді (наприклад, парафін), але розчиняються у бензині.

**5. Чи є у природі чисті рідини.** У природі немає чистих рідин. У звичайній воді, яку ми п'ємо, розчинені мінеральні солі. Вони мають величезне значення для організмів. Тривале вживання води, що не містить розчинених солей (дощової, з гірських потоків), може призвести до захворювання.

Розчини є і в тебе на кухні (столовий оцет, компот, сік, мінеральна і питна вода), і в твоїй домашній аптечці (нашатирий спирт, перекис водню, зеленка). Для консервування овочів і фруктів застосовують водні розчини кухонної солі та цукру.



Мал. 67. Акваріум з морською (1) та прісною (2) водою



Довідайся, як насичують киснем воду в акваріумі. Які ще речовини розчинені у воді акваріумів?

Ти вже знаєш, як багато в людині води. Це тому що всі процеси в організмах відбуваються за участю водних розчинів різних речовин. Рослини беруть усі поживні речовини з ґрунту у вигляді розчинів. В організмі тварин і людини їжа перетворюється на розчинні сполуки, які всмоктуються стінками шлунка й кишківника. Вивчаючи організм людини, ти довідаєшся, що розчинами є найважливіші фізіо-



логічні рідини – плазма крові, лімфа, травні соки, рідкий вміст живих клітин. Тож правильно сказати, що людина містить не воду, а водні розчини різних речовин.



Слина – це теж розчин. Це вода, у якій розчинені солі різних кислот, мікроелементи, деякі вітаміни та інші складники.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Розчин – це однорідна суміш розчинника і речовини, яку розчиняють. Навіть через лупу чи у мікроскоп не можна побачити його окремих складників.
- Під час розчинення частинки однієї речовини проникають поміж частинками іншої.
- Швидкість розчинення можна збільшити, якщо подрібнити речовину, що розчиняється, збільшити температуру розчинника або помішати розчин.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Назви три речовини, які розчиняються у воді, і три, які не розчиняються.
2. Досліди, чи розчиняє вода лимонну кислоту, крохмаль, харчову соду, борошно.
3. Чому жирні плями на одязі не виводяться водою, але це можна зробити спиртом або бензином?
4. Поясни, чому досвідчені господині спочатку солять овочевий салат, а лише після цього заправляють олією. Що є розчинником солі у цьому випадку? Яким буде на смак салат, якщо зробити навпаки?
5. Склади усну розповідь або намалюй комікс «Я і розчини з ранку до ночі» (можеш скористатися онлайн-сервісами).



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

### Танці у воді

**Тобі знадобиться:** пляшка з газованим напоєм, прозора посудина для спостережень, шматочок шоколаду, кілька дрібних ягід.

**Що треба робити:** налий газований напій у склянку, кинь туди крихти шоколаду або ягоди і спостерігай «танці» частинок у ній. Поясни рух ягід.





# ДОСЛІДУЄМО РОЗЧИННІСТЬ ДЕЯКИХ РЕЧОВИН

# 16



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

Прочитай у додатку 1 правила безпечної поведінки у лабораторії.

**Тобі знадобиться:** п'ять пластмасових мензурок, п'ять пластмасових ложок, пластмасовий шприц без голки на 20 мл, секундомір, кухонна сіль, цукор, харчова сода, крохмаль або борошно, лимонна кислота, кип'ячена холодна вода.

### ДОСЛІД № 1. Що швидше розчиняється?

1. Пронумеруй мензурки фломастером. У кожну мензурку за допомогою шприца відміряй 50 мл води. У першу додай порцію (неповну ложку, без «чубка») кухонної солі, а в другу – таку ж порцію цукру, у третю – харчову соду, у четверту – крохмаль, у п'яту – лимонну кислоту. Розмішай розчини і визнач час розчинення секундоміром.

2. Результати запиши у таблицю.

Приготовані розчини використай у наступному досліді.

### ДОСЛІД № 2. Що більше розчиняється?

1. У мензурки з розчинами, приготованими у досліді № 1, додай ще порцію кухонної солі та цукру. Розмішай розчини. Що ти спостерігаєш? Якщо речовини розчинились повністю, додай третю порцію речовин і розмішай. У якій мензурці розчинилося найбільше речовини?

2. Досліди всі пари речовин, заповни підсумкову таблицю за зразком і зроби висновок.

Речовина	Кухонна сіль	Крохмаль	Цукор	Лимонна кислота	Харчова сода
Скільки часу розчинялася					
Скільки порцій максимально розчинилося					



## СКІЛЬКИ Є РЕЧОВИН

# 17

Точно злічити усі речовини не зможе ніхто. Їх мільйони, і щороку в лабораторіях учених з'являються нові. Щоб навести лад з такою кількістю речовин, їх класифікують: за агрегатним станом, за складом молекул, за властивостями, за іншими критеріями.

**1. Що таке елемент.** Ми живемо у світі речовин, їх дуже багато. Деякі речовини є у природі, з них складаються організми та природні об'єкти. Інші – створила людина (будівельні та пакувальні матеріали, скло, кераміка, тканини). Штучні матеріали, зазвичай, погано розкладаються у природі й засмічують її.

Більшість речовин складаються з молекул, а молекули – з атомів. На сьогодні науці відомо 118 різних атомів і мільйони молекул. Але як це можливо, щоб зі 118 атомів утворилися мільйони різних молекул і речовин? Усе просто – атоми можуть з'єднуватися між собою у різноманітних комбінаціях. Схоже на те, як з 33 букв українського алфавіту можна скласти десятки й сотні тисяч слів.

Точно вказати кількість речовин важко. З розвитком науки їх буде дедалі більше, адже щороку науковці створюють нові речовини і матеріали.

Атоми одного і того самого виду називають **елементами**. Елементи мають назви, які походять з латини, і позначають їх символами (*таблиця 3*).

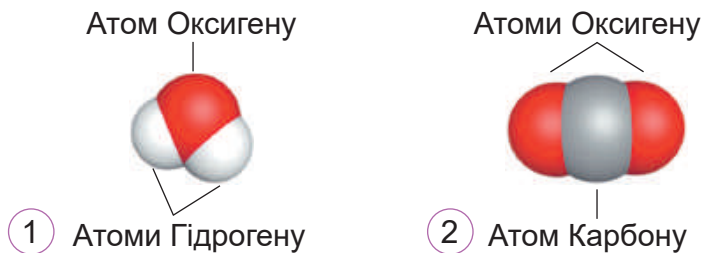
Таблиця 3

Елемент	Символ елемента	Вимова символу елемента
Гідроген	H	Аш
Оксиген	O	О
Карбон	C	Це

**2. Який склад молекул.** Молекула води складається з двох атомів Гідрогену та одного атома Оксигену; молекула



вуглекислого газу складається з двох атомів Оксигену й одного атома Карбону (мал. 68).



Мал. 68. Склад молекул води (1) і вуглекислого газу (2)



Який склад молекул водню, кисню, азоту, озону?

Є речовини, які складаються з однакових атомів, але більшість – з різних (схоже на те, як величезна кількість слів складається з різних літер). Уявіть: лише з трьох атомів – Оксигену, Гідрогену і Карбону – можна «збудувати» тисячі молекул різних речовин. Серед них: вода, вуглекислий газ, спирти, лимонна кислота, цукор, жири, крохмаль (головний складник борошна), целюлоза (головний складник паперу), метан (головний складник природного газу), речовини, що входять до складу бензину, чадний газ і багато-багато інших (мал. 69). Молекули, що складаються із цих елементів, входять до складу столового оцту.

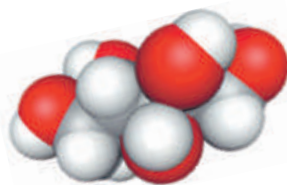
Молекула води



Молекула вуглекислого газу



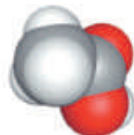
Молекула глюкози (виноградного цукру)



Молекула етилового спирту



Молекула оцтової кислоти



Мал. 69. Моделі молекул



Назви елементи, з яких складаються зображені молекули.





**3. Як класифікують речовини.** Ти вже знаєш, що речовини класифікують за агрегатним станом. Але є й інші класифікації. За будовою їх поділяють на **прості**, які складаються з однакових атомів (водень, азот, кисень, залізо, сірка), і **складні** – з різних атомів (вода, вуглекислий газ, глюкоза).

За властивостями прості речовини поділяють на **метали** та **неметали**. Порівняємо, наприклад, залізо і сірку (мал. 70).



Пригадай, де використовують ці метали та неметали. Порівняй ртуть і вугілля.

Кусок заліза має характерний металічний блиск (якщо не заіржавів). Якщо по ньому вдарити молотком, він не розпадеться, але під дією ударів змінюватиме форму. Якщо з'єднати залізними провідниками лампочку і батарейку, лампочка засвітиться. Отже, залізо є провідником електричного струму. Сірка не має такого блиску, як залізо. Шматок сірки під дією ударів розколюється. Сірка не проводить електричний струм.

Залізо і сірка – представники двох груп речовин: металів і неметалів. За нормальних умов усі метали тверді (виняток – ртуть), мають блиск, легко піддаються куванню, проводять електричний струм.

Серед неметалів є і газуваті (кисень, азот, водень), і рідкі (бром), і тверді (сірка, вугілля, фосфор). Вони не мають металічного блиску, непридатні для кування, погано проводять струм.



Мал. 70. Метали:  
1 – ртуть; 2 – залізо;  
неметали:  
3 – сірка;  
4 – вугілля;  
5 – бром



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Атоми одного і того самого виду називають елементами.
- Науці відомо 118 елементів і мільйони різних молекул і речовин.
- Речовини поділяють на прості, які складаються з однакових атомів, і складні (з різних атомів).
- Прості речовини поділяють на метали та неметали.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Навколо нас – мільйони речовин. Їх можна класифікувати за спільними властивостями. Які дві речовини зайві у переліку: спирт, вода, крейда, ртуть, золото, бром? Обґрунтуйте свій вибір.

2. Історичні епохи (віки) називали на честь матеріалів, з яких виробляли знаряддя праці: мідний, залізний, кам'яний, бронзовий. У якому хронологічному порядку йшли ці епохи?

3. Ця корисна копалина блищить на сонці, тоне у воді, тверда і крихка: її можна розбити на дрібні шматочки. Але найважливіше – вона горюча! Що це?

4. Придонні води Чорного моря називають мертвими, бо тут живуть лише бактерії роду мікроспора. Довідайся, який отруйний газ витіснив разом з киснем усе живе з глибин Чорного моря.

5. Завдяки дивовижним молекулам крохмалю рослини виживають узимку, а для людини крохмаль є основним постачальником вуглеводів – одного з найважливіших компонентів їжі. З крохмалю отримують спирт, пластмаси, синтетичні волокна, гуму. А які продукти в тебе на кухні багаті на крохмаль?



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

Папір – один з найважливіших матеріалів на основі целюлози. Без нього неможливо уявити наше життя. Папір винайшли в Китаї у 2 ст. до н. е. Спочатку його виробляли з бавовни, бамбука, а в середні віки – із ганчір'я. У 18 ст. для виробництва паперу почали використовувати деревину. Промисловість випускає багато видів паперу – картографічний, крейдований, офсетний, папір для письма, пакувальний. Фільтрувальний папір – це майже чиста целюлоза.

Щоб отримати найменшу часточку паперу – молекулу целюлози – стандартний аркуш паперу потрібно було б розрізати навпіл 23 рази. Перевірте на досліді, на скільки частин удасться вам його розрізати. Обговоріть результат у групі.



# 18



## УЗАГАЛЬНЕННЯ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Що з переліченого не є речовиною?  
А лід    Б вода    В сніжинка    Г водяна пара    Д айсберг
2. З якою речовиною, що у багатьох є на кухні, треба поводитися обережно?  
А з водою    Б з метаном    В з оцтовою кислотою  
Г з киснем    Д із сіллю
3. Чим відрізняються лід, вода і водяна пара за однакової температури?  
А розмірами молекул  
Б характером руху молекул  
В відстанями між молекулами  
Г швидкістю руху молекул  
Д силами притягання між молекулами
4. Яка найкорисніша рідина забезпечує здоровий ріст і активний розвиток твого організму?  
А солодка газована вода    Б компот із сухофруктів    В трав'яний чай  
Г ягідний морс    Д звичайна питна вода
5. Вибери відповідь, у якій є два головні неметали, що входять до складу повітря.  
А кисень і водень    Б азот і кисень    В водень і азот  
Г аргон і гелій    Д кисень і гелій



### ПОМІРКУЄМО РАЗОМ

1. У вузьку посудину налили 1 л спирту і 1 л води та розмішали. Загальний об'єм вийшов менший, ніж 2 л. Висловте гіпотезу, чому так сталося.
2. Завершіть фразу К. А. Тімірязєва: «Якщо йдеться про живлення кореня завдяки речовинам з ґрунту або про повітряне живлення листків завдяки атмосфері, або про живлення одного органа завдяки іншому, всюди для пояснення ми вдаємося до однієї і тієї ж причини – ...».
3. Розгляньте на малюнку 71 схему досліду. Поясніть, чому кулька надувається. Які властивості газів демонструє цей дослід?



Мал. 71. Після нагрівання кулька надувається

# Розділ 3

## ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ ЗЕМЛІ

# 19

## Як виникла Земля



Людина здавна прагнула пізнати навколишній світ. Особливо цікавила Земля, яка є її домівкою. Не одне тисячоліття людство намагалося відповісти на запитання «Як виникла Земля?».



Користуючись тлумачним словником української мови, порівняйте поняття «легенда» і «гіпотеза». Подумайте, чи доречно у цій темі вживати поняття «докази». Пригадайте, що ви знаєте про Землю.

Земля – третя від Сонця планета Сонячної системи, єдина планета, на якій існує життя. Земля належить до планет земної групи (Меркурій, Венера, Земля, Марс) і є найбільшою із цих планет у Сонячній системі. Назва планети «Земля» походить від стародавнього кореня *зем*, що у перекладі означає «підлога» або «низ». В англійській мові нашу планету називають словом *Earth*, що означає «ґрунт».



Дослідіть, які ще існують версії походження назви нашої планети.

**1. Які існують гіпотези виникнення Землі.** За час розвитку науки було висунуто багато версій походження нашої планети. Перші гіпотези виникнення Землі з'явилися у 18 ст., коли наука накопичила достатню кількість даних про нашу планету та Сонячну систему.



Ознайомтеся з гіпотезами виникнення Землі. Придумайте і намалюйте умовні знаки, які відобразили б головні відмінності кожної із гіпотез про походження Землі. Поясніть ваше рішення.



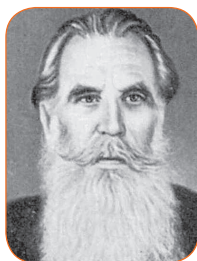
Французький учений **Жорж Бюфон** (1707–1788) припустив, що земна куля виникла в результаті катастрофи. У дуже віддалений час якийсь небесне тіло (він вважав, що це була комета) зіткнулося із Сонцем. Під час зіткнення виникло багато «бризок». Найбільші з них, поступово охолоджуючись, дали початок планетам.



Німецький учений **Імануїл Кант** (1724–1804) припустив, що Сонячна система утворилася з гігантської холодної пилоподібної хмари. Частини цієї хмари перебували в постійному хаотичному русі, взаємно притягували одна одну, стикалися, ущільнювалися, утворюючи згущення, які стали рости і з часом дали початок Сонцю та планетам.



**П'єр Лаплас** (1749–1827), французький астроном і математик, запропонував свою гіпотезу появи Сонячної системи. На його думку, Сонце і планети виникли з гігантської розжареної газової хмари. Вона поступово остигала, стискалася і дала початок Сонцю та планетам.



Академік **Отто Юлійович Шмідт** (1891–1956) вважав, що мільярди років тому навколо Сонця була гігантська хмара з холодного пилу і замерзлого газу. Під час руху її компоненти, взаємно притягуючись одні до одних, згущувалися і дали початок планетам Сонячної системи. Унаслідок зіткнення планет з космічними тілами їхні розміри збільшувалися. Теорію Отто Шмідта розвивають і в наш час.

Гіпотези І. Канта та О. Шмідта були дуже близькі. Багато припущень учених лягли в основу сучасного уявлення про походження Землі й усієї Сонячної системи.



Порівняйте гіпотези І. Канта та О. Ю. Шмідта. Що між ними спільного і чим вони відрізняються?

## 2. Які існують сучасні уявлення про виникнення Землі.

За сучасними науковими даними, вік найдавніших порід на Землі сягає понад чотири з половиною мільярди років. Вік Сонця становить приблизно п'ять мільярдів років.

Згідно з теорією О. Шмідта, Земля утворилася з розсіяної газОВО-пилової хмари, яка існувала в космічному просторі. Поблизу цієї хмари вибухнула наднова зоря, і це призвело до розкручування речовини. Поступово під час обертання у центрі хмари накопичувались легкі гази, які із часом утворили Сонце. Мінеральні речовини газОВО-пилового диску кружляли навколо Сонця, збирались у згустки –



так звані планетезималі, які зіштовхувалися, руйнувалися і об'єднувалися. Такі об'єкти стали будівельним матеріалом для планет, а найбільші планетезималі – їхніми «зародками».



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• Перші наукові уявлення про виникнення Землі з'явилися у 18 ст. Гіпотези І. Канта, О. Шмідта та багатьох інших учених стали основою сучасних уявлень про походження Землі.

• Сучасні вчені припускають, що Сонце і планети виникли майже водночас з міжзоряної речовини – пилу і газу. Ця речовина стискалася, потім розпалася на згустки, один з яких дав початок Сонцю. Навколо Сонця виникла газопилова хмара, зі згустків якої утворилися планети, серед яких і наша Земля.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. У чому суть гіпотези О. Шмідта про виникнення Землі?
2. Розкажи, як І. Кант пояснював утворення небесних тіл.
3. Які існують сучасні уявлення про походження планет?
4. Як ти вважаєш, чому тільки в 18 ст. з'явилися перші наукові уявлення про виникнення Землі?
5. Використовуючи різноманітні джерела інформації, підготуй розповідь про одного з учених (за вибором), які пояснювали походження Землі.

6. Прочитай ключове слово теми. Добери слова, пов'язані з темою уроку, в яких була б літера, зазначена у стовпчику.

7. Продовж речення:

*Сьогодні я дізнався/-лася...*

*Було складно...*

*Я зрозумів/-ла, що...*

*Я навчився/-лася...*

*Було цікаво дізнатися, що...*

*Мене здивувало...*

*Мені захотілося...*

З

Е

М

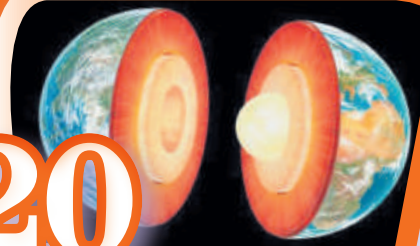
Л

Я



## ЯКУ БУДОВУ МАЄ ЗЕМЛЯ

# 20



Земля – наш спільний дім, який дивує своїми таємницями. Упродовж сотні років людина вивчає нашу планету, а Земля продовжує містити безліч дивовижних секретів і загадок. Спробуємо дізнатися, як складно й цікаво влаштована наша Земля.

**1.** Як учені досліджують будову Землі. Спостерігаючи, як під час виверження вулканів на поверхню виливається лава, можна припустити, що на великій глибині Земля теж розплавлена. Вчені зробили багато спроб, щоб побачити і відібрати зразки порід на великій глибині. Найкраще вивчена верхня оболонка Землі, на якій ми живемо. *Подумайте чому.*

Для того щоб вивчити склад і будову гірських порід, потрібно проникнути якомога далі вглиб Землі. Для цього вчені використовують сучасні методи дослідження.

*Метод буріння свердловин* найчастіше застосовують для видобутку з надр води, нафти, природного газу, а також для пошуку і розвідки корисних копалин (мал. 72).

У наш час істотні дослідження за допомогою свердловин здійснюють в Антарктиді. Це дало змогу зробити низку відкриттів про будову, історію формування та склад надр материка.



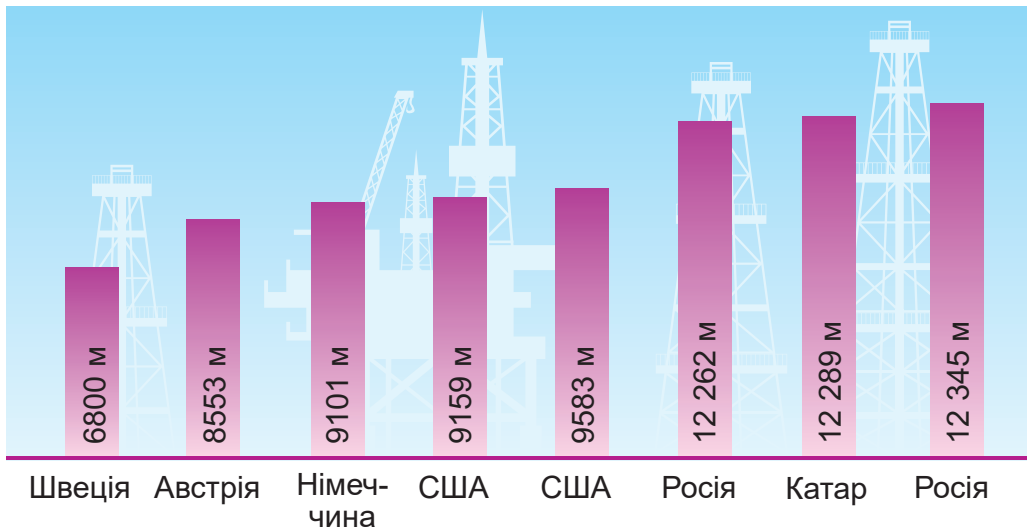
Мал. 72. Метод буріння свердловин



В Україні найглибша свердловина для видобутку природного газу розташована в Полтавській області. Її глибина становить 6750 м.



Проаналізуй діаграму «Найглибші свердловини світу» (мал. 73). З'ясуй, де розміщена найглибша свердловина. Для чого їх пробурили?



Мал. 73. Найглибші свердловини світу

Будову Землі вивчає наука **геологія**. З грецької це означає «земна наука».

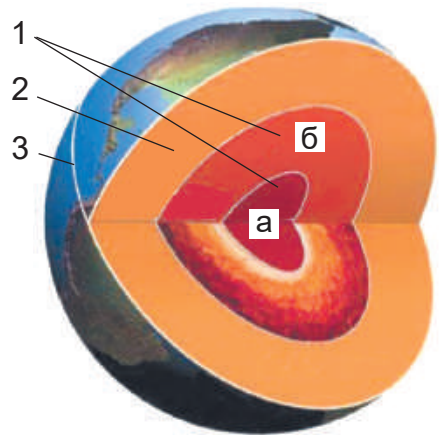


Пригадай, хто такі геологи. Чим вони займаються? Що характерно для людей цієї професії?

Окрім буріння свердловин, учені-дослідники отримують дані про особливості будови Землі за допомогою *сейсмічного методу* (з грецької – коливання, землетрус). Він ґрунтується на факті зміни швидкості поширення хвиль, що утворюються під час вибуху.

## 2. Яку внутрішню будову має Земля.

Планета Земля складається з трьох основних шарів: *земної кори, мантії та ядра* (мал. 74). Вони відрізняються за температурою, масою, хімічним складом, щільністю речовини та протяжністю. Найщільніша і найгарячіша частина планети –



Мал. 74. Внутрішня будова Землі:

- 1 – ядро внутрішнє (а) і зовнішнє (б);
- 2 – мантія;
- 3 – земна кора





**ядро.** Розрізняють внутрішнє і зовнішнє ядро. Зовнішнє ядро перебуває у рідкому стані за температури 4000 °С, має товщину близько 2200 км. Внутрішнє ядро – тверде, його температура становить приблизно 6000 °С, а радіус – 1300 км.

Між земною корою та ядром розміщена **мантія** (з грецької – плащ, покривало). Мантія простягається на глибині від 5–80 км до 2900 км. Її температура становить від 1000 °С до 4000 °С. Верхня частина мантії пластична. Що ближче до центру Землі речовини мантії перебувають у твердому стані через високий тиск.



Зробіть з пластиліну або паперу модель внутрішньої будови Землі. Скористайтеся інструкцією за QR-кодом.



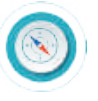
Верхній твердий і найтонший шар нашої планети – **земна кора**. Товщина земної кори найбільша під гірськими системами – 70–80 км, на рівнинах вона становить 40 км, під океанами лише 5–10 км. Температура з глибиною підвищується на 3 °С на кожні 100 м.



Дізнайся, яка температура буде на глибині 3 км.



Мінімальна відома товщина земної кори – біля острова Пасхи (5 км), а максимальна – в Гімалаях (90 км).



Покажи на карті світу, де земна кора буде найтонша, а де найпотужніша.

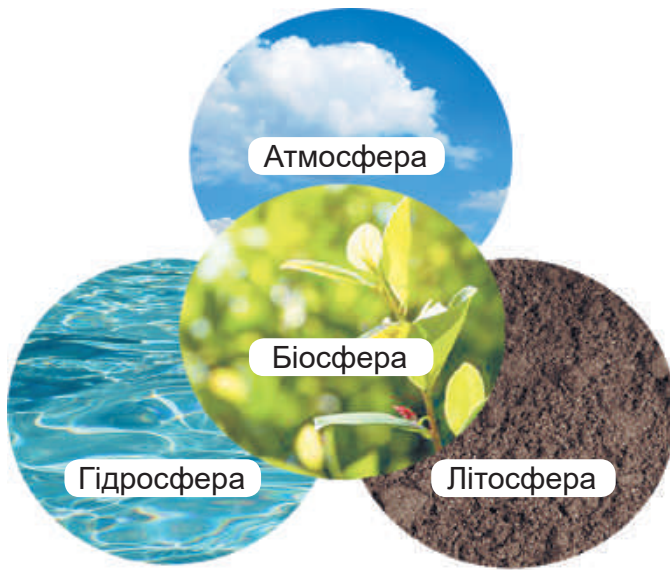


Між п'ятикласниками виникла суперечка. Одна група учнів висловила судження, що дослідження ученими внутрішньої будови Землі позитивно вплинуть на розвиток людства, а інша – що вони можуть нашкодити планеті Земля. Яку позицію займете ви? Обґрунтуйте.

### 3. Зовнішні оболонки Землі та взаємозв'язок між ними.

Наша планета унікальна. На її поверхні розташовані й взаємодіють чотири оболонки: тверда (*літосфера*), водна (*гідросфера*), повітряна (*атмосфера*) та оболонка, в якій існує життя (*біосфера*).

Усі чотири сфери можуть перебувати в одному місці і взаємодіяти між собою (мал. 75).



Мал. 75. Взаємозв'язки оболонок Землі



Наведи власні приклади взаємодії оболонок Землі.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Внутрішня будова Землі складається з трьох основних частин: ядра, мантії та земної кори.
- На поверхні Землі виділяють чотири сфери, між якими існує тісний взаємозв'язок.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Використовуючи різноманітні джерела інформації, дізнайтеся, які ще існують методи вивчення внутрішньої будови Землі.
2. Як називають зовнішній (верхній) шар земної кори? Чому він має різну товщину? Від чого це залежить?
3. Дізнайтеся, чи є у вашому населеному пункті геологічний музей. Відвідайте його. З'ясуйте, які корисні копалини є у надрах землі вашого краю.
4. Які завдання стоять перед ученими, що вивчають внутрішню будову Землі?
5. Придумай по темі уроку запитання для однокласників та однокласниць, які б розпочиналися зі слів: *Як ти розумієш...*; *Порівняй...*; *Чому важливо...*



# ЯК УТВОРЮЮТЬСЯ ГІРСЬКІ ПОРОДИ

# 21

Верхня, тверда оболонка нашої планети, на поверхні якої ми живемо, складається з різноманітного каміння, яке становить великий інтерес для людства як мінеральна сировина.

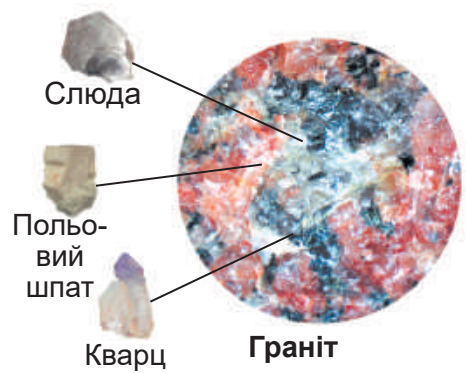


Прочитай слова письменника українського походження Костянтина Паустовського: «Ми живемо у велетенському, погано розгаданому світі й топчемо каміння..., не підозрюючи, що знайомство з ним збагатило б наш досвід у всіх сферах життя...». Як ти гадаєш, що мав на увазі автор? Чи потрібні нам знання про каміння? Наведи приклади використання каміння людиною.

## 1.

**З яких речовин складається земна кора.** У земній корі налічують близько 3000 мінералів і понад 1500 гірських порід. Що це за природні тіла? **Мінерали** – це природні утворення, які складаються з однієї речовини. У земній корі переважають мінерали у твердому стані. У чистому вигляді мінерали в природі трапляються рідко. Найвідомішими мінералами є дорогоцінне каміння: алмаз, рубін, сапфір, смарагд тощо. Найчастіше вони бувають у різних сполуках, утворюючи гірські породи.

**Гірські породи** – природні тіла, що складаються з декількох мінералів або скупчення одного у великій кількості в земній корі. Наприклад, гірська порода граніт складається з трьох мінералів (мал. 76).



Мал. 76. Будова граніту



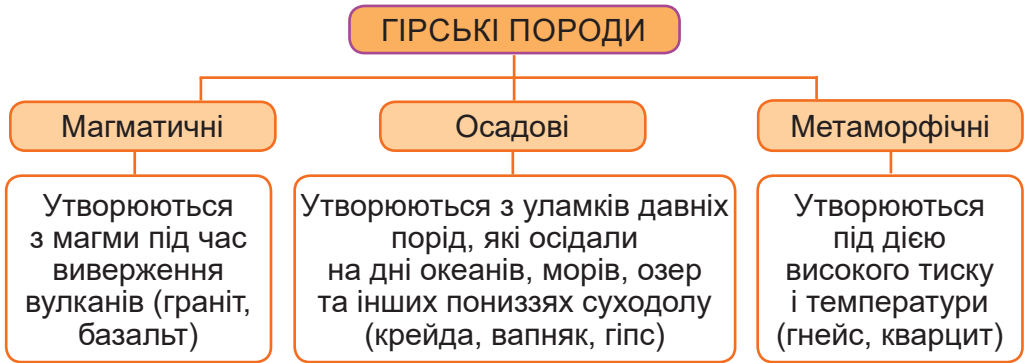
Назви мінерали, з яких складається граніт. Де використовують граніт?

## 2.

**На які групи поділяють мінерали і гірські породи за походженням.** Різноманітність мінералів і гірських порід зумовлена різними умовами їхнього утворення. За похо-



дженням їх поділяють на магматичні, осадові й метаморфічні (мал. 77).



Мал. 77. Гірські породи

Будова магматичних порід залежить від швидкості охолодження магми. На глибині в земній корі вона остигає повільніше, ніж на поверхні. Так утворюються щільні гірські породи. Граніт (з італійської *grani* – зернистий) – найпоширеніша гірська порода на Землі (див. мал. 76).

До найбільш розповсюджених на Землі магматичних гірських порід належать також базальти. Ця дуже щільна гірська порода поширена у Рівненській (мал. 78), Закарпатській і Донецькій областях. Базальт використовують як сировину для виробництва щебеню, наповнювача для бетону.



Мал. 78. Базальтові стовпи Рівненщини

До *осадових гірських порід* належать пісковики, крейда, кам'яна сіль, гіпс, вапняки тощо (мал. 79).



Мал. 79. Осадові гірські породи: 1 – пісковик; 2 – крейда; 3 – вапняк; 4 – кам'яна сіль



Осадові гірські породи утворюються під дією температури повітря, води й інших процесів, що відбуваються на поверхні Землі та у водоймах. Скам'янілі рештки давніх і сучасних організмів утворили такі гірські породи, як торф, кам'яне і буре вугілля (мал. 80).



Мал. 80. Породи, що утворилися з рослинних решток:  
1 – торф; 2 – буре вугілля; 3 – кам'яне вугілля



Розкажи, як люди використовують осадові гірські породи.

На великій глибині на осадові та магматичні гірські породи впливають високий тиск і температура, розчини і гази, які змінюють їхні властивості та будову. Такому перетворенню можуть піддаватися абсолютно всі види гірських порід. Вони дістали назву *метаморфічні* (з грецької *метаморфіс* – перетворення) (мал. 81).



Користуючись малюнком 80, з'ясуй, з яких гірських порід утворилися метаморфічні породи.



Мал. 81. Метаморфічні породи

**3. Які бувають корисні копалини.** Усі мінерали і гірські породи, які людина використовує у господарській діяльності, називають **корисними копалинами**. Користуючись малюнком 82, пригадай, які є види корисних копалин.



Скористайся картою «Корисні копалини України» і з'ясуй, які із них є на території України.



Мал. 82. Корисні копалини

#### 4. Яке значення металів і неметалів у житті людини.

Неможливо уявити наше життя без металевих виробів. Ще у давнину люди помітили властивості металів: їх можна розплавити, а потім надати відповідної форми.



Назви металеві предмети, які тебе оточують. Які їхні властивості допомогли визначити, що це метали?

Металеві вироби, які нас оточують, роблять життя простішим і комфортнішим. Метали широко використовують майже в усіх сферах виробництва.

Найпоширеніший у земній корі метал – алюміній. Його використовують для виготовлення різноманітних предметів – кухонної фольги, посуду, віконних рам, телефонів, захисного скла, ноутбуків, спортивного і туристичного спорядження. В авіабудуванні – для виготовлення корпусів, двигунів, інших важливих складових літака. Другий за поширенням метал – залізо. З нього отримують надзвичайно міцну сталь, з якої створюють, зокрема, каркаси хмарочосів та інших громіздких споруд. Чисте залізо буває тільки космічного походження у складі уламків метеоритів.

На нашій планеті неметалічні елементи більш поширені, ніж металічні. У природі трапляються самородні неметали: сірка, графіт (у земній корі); азот і кисень (у повітрі). Частіше у природі неметали перебувають у вигляді



сполук. Наприклад, вода і розчинені в ній солі, мінерали й гірські породи. Неметали широко використовують у харчовій промисловості, медицині, фармацевтиці.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Ознайомлення зі зразками гірських порід і мінералів шкільної колекції

**Тобі знадобиться:** колекція мінералів і гірських порід, лупа.

1. Склади опис зразків гірських порід і мінералів, запропонованих учителем/вчителькою. Зверни увагу на ознаки: щільність, колір, прозорість, блиск.

2. Заповни таблицю у зошиті.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• Земна кора складається з мінералів і гірських порід. За походженням їх поділяють на магматичні, осадові й метаморфічні.

• Усі мінерали і гірські породи, які людина використовує у господарській діяльності, називають корисними копалинами.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. На які групи поділяють гірські породи, що утворюють земну кору?  
2. Із чим пов'язано різноманіття гірських порід на земній поверхні? Дізнайся, які гірські породи добувають у твоїй області.

3. У колекції корисних копалин є кам'яне вугілля, кам'яна сіль, глина, пісок, крейда. За якими ознаками можна розпізнати кам'яне вугілля?

4. Зберіть народні приказки, в яких трапляються назви корисних копалин (сіль, золото, срібло, залізо, кремій, алмаз, граніт, пісок, вугілля). Поясніть, як ви розумієте ці приказки.

5. Порівняй властивості алюмінієвого дроту і стержня простого олівця – графіта. Чим вони подібні і чим відрізняються? Зроби висновок.

6. Продовж речення (за вибором): *Для мене стало новим...*; *Я навчився/-лася...*; *Я хочу більше дізнатися про...*; *Тепер я зможу...*. Чи може те, про що дізналися впродовж вивчення цієї теми, знадобитися вам у житті?





## ЯКУ ФОРМУ І РОЗМІРИ МАЄ ЗЕМЛЯ

# 22



У давнину люди вважали, що Земля плоска. Спостерігаючи за кораблем, який пливе морем, учені помітили, що він зникає, як тільки наблизиться до лінії горизонту. Він ховається за опуклою поверхнею моря.

Чи доводилося тобі спостерігати таку картину з морського берега? Це означає, що вся морська поверхня однаково опукла. Таку поверхню має куля.



Розгляньте малюнок 83. Поміркуйте, чому під час віддалення від пристані в кораблів спочатку зникає на лінії горизонту корпус, а потім щогла, а під час повернення – спочатку з'являється щогла, а потім корпус.

**1.** Як учені довели кулясту форму Землі. Якщо Земля дійсно кулеподібна, її можна обігнути й повернутися у те саме місце, але з протилежного боку. Такі подорожі називають *навколосвітніми*.

Найпершу навколосвітню подорож очолив Фернан Магеллан – знаменитий іспанець португальського походження, мореплавець 16 ст. (мал. 84). Ця подорож тривала три роки. Тепер космічні кораблі облітають Землю за півтори години. З борту космічного корабля можна побачити, що Земля має форму кулі (мал. 85).



Мал. 83. Корабель на горизонті



Мал. 84. Фернан Магеллан



Мал. 85. Вигляд Землі з космосу

Науково довів кулястість Землі грецький учений *Аристотель*. Доказом він вважав округлу тінь, яку кидає наша





планета на повний Місяць. Цю тінь люди бачать під час місячних затемнень.

**2. Які розміри має Земля.** За сучасними даними, Земля має форму кулі, яка сплюснута біля полюсів унаслідок руху навколо уявної осі. Відстань від центру Землі до її полюсів (полярний радіус) дещо менша, ніж відстань від центру Землі до екватора (екваторіальний радіус) (таблиця 4).



Користуючись даними таблиці 4, з'ясуй, на скільки екваторіальний радіус більший за полярний.

Таблиця 4. Розміри Землі

Площа поверхні земної кулі, млн кв. км	510
Радіус екваторіальний, км	6378
Радіус полярний, км	6357
Середній діаметр Землі, км	12 742
Довжина екватора, км	40 075
Довжина меридіана (півкола), км	20 003



Мал. 86. Розміри Землі



Пригадай, що є моделлю Землі. Уважно розглянь глобус і карту. Що означають вертикальні та горизонтальні лінії на карті та глобусі? Чи можна побачити такі лінії на поверхні Землі?

**3. Як на карті та глобусі визначити напрямки.** Точки перетину умовної земної осі з поверхнею Землі називають **полюсами**. Їх два – Північний і Південний. На однаковій відстані від полюсів проходить уявна лінія – **екватор**, яка ділить Землю на дві частини. На північ від екватора розміщена Північна півкуля, на південь – Південна півкуля.



У Бразилії побудували футбольний стадіон, через центр якого проходить екватор. Назва стадіону – «Естадіо Мілтон Корреа». Його також називають «Зеран» («великий нуль»), тому що екватор є нульовою паралеллю. Отже, футбольні команди захищають ворота, які розташовані у двох різних півкулях – у Північній та у Південній.



Визначте за фізичною картою півкуль, у якій півкулі розміщені географічні об'єкти: материк Північна Америка, материк Австралія, о. Мадагаскар, Середземне море, Антарктида, Північний Льодовитий океан.

**Паралелі** (з грецької – той, що йде поруч) – це умовні лінії на глобусі або карті, проведені паралельно екватору, які показують напрямом «захід – схід». Екватор – найдовша паралель (становить 40 075 км).



За картою встанови, де розміщені найменші паралелі.

**Меридіани** (з латинської – полуденний) – це умовні лінії на глобусі й карті, проведені від полюса до полюса, що показують напрямом «північ – південь». Довжина кожного меридіана (півкола) становить приблизно 20 003 км.



Користуючись картою України, з'ясуй, у якому напрямку від Києва розміщені такі об'єкти: Київське водосховище, Чорне море, м. Харків, м. Луцьк, Кримські гори, м. Львів.

Початком відліку паралелей є екватор, а початком відліку меридіанів вважають Гринвіцький меридіан (нульовий меридіан). Він дістав свою назву на честь міста Гринвіч (передмістя Лондона), де в 1675 р. було засновано Гринвіцьку астрономічну обсерваторію.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Земля має форму кулі, яка сплюснута біля полюсів.
- Екватор ділить Землю на дві частини – Північну і Південну півкулі.
- Умовні лінії на глобусі або карті, які вказують напрямки: паралелі – «захід – схід», меридіани – «північ – південь».



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Наведи приклади, які підтверджують кулясту форму Землі.
2. Використовуючи діаграму Вена, порівняй паралелі й меридіани. Зроби відповідний малюнок у зошиті.
3. Продовж речення: *Для мене стало новим... , Я хочу більше дізнатися про... , Тепер я зможу... .*



## ЯКІ Є СПОСОБИ ЗОБРАЖЕННЯ ЗЕМЛІ

# 23



З давніх часів освоєння Землі люди прагнули запам'ятати простір, який їх оточував. Вони робили спроби замальовувати невеликі ділянки на стінах печер, на бересті, кістках, деревині, камінні тощо. Це і були перші, дуже прості карти земної поверхні.



Як ти гадаєш, що з'явилося раніше: зображення земної поверхні чи писемність?

**1. Хто створює карти.** Науку про карти як особливий спосіб зображення земної поверхні, про створення та використання карт називають **картографією**.

Карта – основний інструмент, що допомагає мандрівникові орієнтуватися. Щоб процес орієнтування був точним і безпечним, мандрівникові потрібно володіти певними навичками орієнтування за картами та *мовою карти*.



Мал. 87. Давня карта Єгипту



Припусти, що таке мова карти.



Відомо, що перша карта виникла ще у 3 ст. до нашої ери. Її автор – «батько географії» *Ератосфен*. На карту було нанесено усі відомі того часу частини світу.

**2. У який спосіб можна зобразити земну поверхню.** Нині існують різні способи зображення земної поверхні. Усі вони – маленькі моделі світу, що нас оточує. Найпоширеніші серед них – малюнки, фотознімки, плани, карти, глобуси, аерофотознімки і космічні знімки (мал. 88).



Які із зазначених способів зображення Землі ти вже знаєш?



Мал. 88. Способи зображення Землі: 1 – малюнок; 2 – фотознімок; 3 – план місцевості; 4 – аерофотознімок; 5 – космічний знімок; 6 – карта



Обговоріть у групі один зі способів зображення Землі. Укажіть його особливості. Яку інформацію можна здобути за допомогою цього способу? Наведіть приклад ситуації, коли вам доводилося або знадобиться скористатися відповідним способом зображення Землі.

**Малюнок** і **фотознімок** зазвичай роблять з поверхні Землі. Земну поверхню зображають у її реальному, але зменшеному вигляді під будь-яким кутом зору. І малюнок, і фотознімок дають уявлення про місцевість, проте на них не видно, які розміри і форми має ділянка загалом.

Зображення місцевості згори, наприклад з літака, називають **аерофотознімком**. На ньому об'єкти схожі на їхній дійсний вигляд на місцевості, видно їхні розміри і взаємне розташування. Аерофотознімки і **космічні знімки** є зменшеними зображеннями реального вигляду земної поверхні зверху.

**Плани, карти і глобуси** є зменшеними картографічними зображеннями земної поверхні, оскільки для її відображення на них використовують систему умовних позначень.

**План місцевості** – це зменшене, виконане за допомогою умовних знаків зображення невеликої ділянки земної поверхні. На відміну від знімків, на планах і картах дрібні й неістотні деталі не зображені, а до об'єктів місцевості додається якісна і кількісна характеристика. Наприклад, кількість поверхів будівлі, матеріал покриття дороги тощо.



Пригадай, що ти знаєш про плани місцевості з початкової школи.

**Географічна карта** – це зменшене, узагальнене зображення земної поверхні на площині, виконане за допомогою умовних позначень.



Щоб дізнатися більше про карти, прочитай статтю «Як виникли географічні карти».



**Глобус** (від латинського слова – куля) – об’ємна модель планети, зменшена в багато мільйонів разів. На глобусі всі материки, океани, моря показані відповідно до їхнього розміщення на земній кулі. Масштаб залишається однаковим на всій поверхні глобуса. Глобус краще, ніж інші картографічні зображення, передає форму нашої планети. Розмір глобуса визначають відповідно до діаметра: малі мають діаметр до 60 см, середні – 60–120 см, великі – понад 120 см.



Перший глобус створив купець і мореплавець Мартін Бехайм (1492). Він назвав його «Erdapfel», що у перекладі з німецької означає «Земне яблуко». На глобусі Мартіна Бехайма зображена Європа, майже вся Азія та більша частина Африки, але Америки на ньому немає.

У США є найбільший глобус світу – Ерта, який імітує рух Землі (мал. 89). Він розміщується у центральному офісі фірми DeLorme, яка виготовляє картографічні товари. Діаметр штучної земної кулі – майже дванадцять з половиною метрів, а маса – понад дві тонни.



Мал. 89. Глобус Ерта



Користуючись текстом підручника, склади у зошиті схему (ментальну карту) «Способи зображення Землі».

Глобуси також поділяють на загальногеографічні та тематичні (мал. 90). Глобус загальногеографічний, або фізичний, демонструє природу, насампе-



Мал. 90. 1 – фізичний глобус; 2 – політичний глобус



ред рельєф суходолу та морського дна. На політичному глобусі кожену країну світу позначено окремим кольором, чітко розмежовано кордони, вказано розташування та назви столиць і великих міст.



Уявіть, що ви відпочиваєте у Карпатах і хочете поділитися з друзями інформацією про місцеві краєвиди. Який спосіб зображення поверхні ви оберете? Відповідь обґрунтуйте.



Дізнайся більше про глобуси.

Незвичайні  
глобуси ►



Пригадай і покажи на глобусі та карті світу материки, частини світу, океани. За зображеннями на глобусі з'ясуй, який материк найбільший, а який – найменший.



Використайте електронні карти [google.com/maps](https://www.google.com/maps) для отримання інформації про ваш населений пункт. Запишіть її. Поділіться з однокласниками/однокласницями інформацією, яку ви отримали.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• Існують різні способи зображення земної поверхні: малюнки, фотознімки, плани, карти, глобуси, аерофотознімки і космічні знімки.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Розглянь шкільний атлас. Дізнайся, яку інформацію можна з нього отримати. Знайди інформацію, яка стосується теми уроку. Які способи зображення земної поверхні містить атлас?
2. Порівняй глобус і географічну карту. Визнач, чим вони подібні та чим відрізняються. Чи є у тебе вдома карта чи глобус?
3. Чим перший глобус відрізняється від сучасного?
4. Чим відрізняється фізичний глобус від політичного?
5. Знайди на карті України географічні об'єкти: Кримські гори, Українські Карпати, Чорне й Азовське моря, річки: Дніпро, Південний Буг, Дунай. Підготуй розповідь (презентацію, повідомлення) про один із цих об'єктів. Зверни увагу на його особливості. Презентуй однокласникам/однокласницям.
6. Що в цій темі залишилося для тебе незрозумілим? Де знайти відповіді на ці запитання? Подумай, у яких життєвих ситуаціях тобі знадобляться отримані знання.



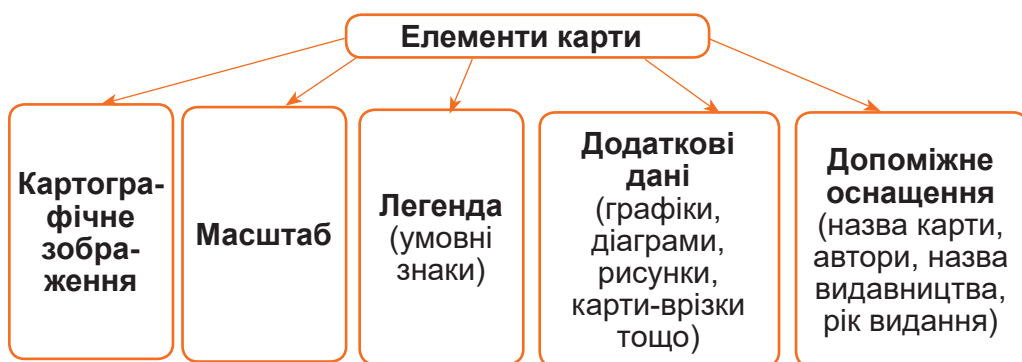
# Про що РОЗПОВІДАЮТЬ ГЕОГРАФІЧНІ КАРТИ

# 24



Той, хто вміє читати географічну карту, може дізнатися багато цікавого про дуже віддалені, зовсім незнайомі місця. Різноманітні кольори, переплетені лінії, значки, цифри і слова пояснюють усе, що зображено на карті. Для цього потрібно навчитися їх розуміти.

**1.** Із чого складаються карти. Складовою частиною карти є її елементи (мал. 91).



Мал. 91. Елементи карти



Розгляньте кілька карт шкільного атласу. Наведіть приклади, де їх використовують. Опишіть одну з них: назва карти; що на ній зображено; елементи карти. Спробуйте її прочитати. Який, на вашу думку, найважливіший елемент карти? Що можна назвати «абеткою» карти?

**2.** Що називають легендою карти. Основу змісту будь-якої карти становлять **умовні знаки** – позначення, які застосовують на картах або планах для зображення різних об'єктів. Умовні знаки для карт – це те, що букви для книжки. Карту неможливо прочитати, не знаючи умовних знаків.

Пояснення умовних знаків виносять на вільні від картографічного зображення місця карти і називають **легендою**. Вона полегшує читання карти.



Пригадай, що таке умовні знаки. Які ти знаєш умовні знаки? Наведи приклади (мал. 92).



Болото



Джерело



Хвойний ліс



Річка



Фруктовий сад



Державний кордон



Кам'яне вугілля



Залізниця



Озеро



Житлові та нежитлові споруди

Мал. 92. Приклади умовних знаків карт

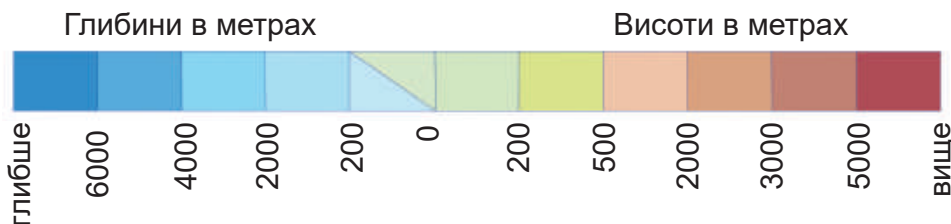
Особливі географічні карти, на яких ти можеш зобразити за допомогою умовних позначень будь-які географічні об'єкти, явища, процеси, події, – це **контурні карти**.



Пригадай, як на карті позначають рельєф. Які кольори для цього використовують?

Рельєф зображують на карті за допомогою кольорів: низовини – відтінками зеленого кольору, височини – жовтого, гори – коричневого. А відтінками блакитного кольору показані океани, моря, озера.

Розшифрування кольору розміщене на шкалі висот і глибин за принципом «що вище або глибше, то темніше забарвлення». Знайди на полях карти шкалу (мал. 93) із зазначенням глибин і висот у метрах.



Мал. 93. Шкала висот і глибин



Розглянь шкільний атлас. Прокоментуй вислів: «Атлас – це географічна енциклопедія, в якій зібрано знання... Це картографічний шедевр...».





Користуючись шкалою висот фізичної карти України, досліди, які форми рельєфу переважають на території України. А на території твоєї області? Назви їх і покажи на карті. Визнач їхні найвищі висоти. Заповни таблицю в зошиті.



Картографам для складання географічних карт потрібно було мати фіксований напрямок, пов'язаний з нерухомим об'єктом. Таким об'єктом є Полярна зоря, яка в наш час указує на північ. Саме тому на картах північ традиційно почали зображати вгорі, а південь унизу. Нині в країнах Південної півкулі, наприклад Австралії або Новій Зеландії, популярні перевернуті карти з півднем угорі.



Прочитай статтю Людмили Даценко «Мова карти: від глибин історії до сьогодення» і дізнайся більше про історію карти.

Мова карти ►



Чи доводилося тобі користуватися картами? За яких обставин? Як ти гадаєш, людям яких професій потрібні карти?

**3. Яке значення карт.** Для людини, яка вміє читати карту і має уяву, за умовними позначеннями постає реальна дійсність – річки, озера, гори, міста, промислові та сільськогосподарські об'єкти. Карти потрібні людям різних професій. За ними проєктують будівництво доріг, нафтопроводів і газопроводів, електростанцій та автомагістралей. Карти потрібні метеорологам, космонавтам, морякам, льотчикам, геологам, сільськогосподарським працівникам та людям інших професій. Особливого значення набувають карти у військовій справі.

Є карти, призначені для туризму. На них указано місцезнаходження архітектурних та історичних пам'яток, заповідників, національних парків, музеїв тощо. За допомогою спеціальних туристичних карт можна з легкістю знайти об'єкти обслуговування туристів – готелі, туристичні бази, кемпінги. З кожним роком розширюється також сфера наукового використання карт.



Прочитайте слова видатного географа П. Семенова-Тянь-Шанського: *«Карта важливіша за текст, бо говорить часто яскравіше, наочніше, лаконічніше, ніж найкращий текст»*. Як ви їх розумієте? Пригадайте, що таке карта. Які бувають карти? Для чого потрібні карти?



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Описування місцевості за географічною картою України

Користуючись фізичною та адміністративною картою України шкільного атласу, з'ясуй:

1. Де розташована область, у якій ти проживаєш? Обведи її межі на контурній карті. Підпиши назву обласного центру.

2. Які форми рельєфу переважають на її території (гори, височини, рівнини)? За шкалою висот визнач їхні висоти.

3. Підпиши найбільші річки та озера області на контурній карті.



#### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• Основними елементами карт є: масштаб, зміст і легенда карт.

• Карті мають велике значення в житті та діяльності людини, а також для наукових досліджень.



#### ЗАПИТАННЯ



#### ЗАВДАННЯ



#### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Що таке карта? Назви її елементи. Який з них, на твою думку, найважливіший? Чому?

2. Знайди на карті України свій обласний центр. Використовуючи різноманітні джерела інформації, дізнайся, чому він має таку назву.

3. Користуючись шкалою глибин карти півкуль, з'ясуй, який океан найглибший, а який – наймілководніший. Запиши у зошиті назву і глибину найбільшої океанічної западини.

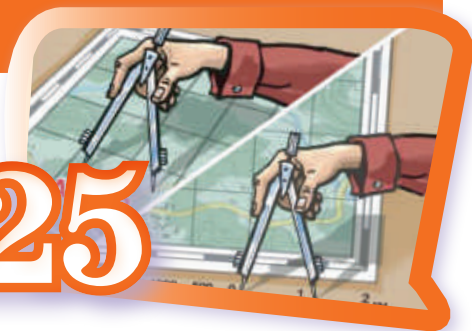
4. Склади у зошиті схему або напиши розповідь на тему «Значення карт у житті людини».

5. Про що нове та корисне вдалося дізнатися на уроці? Які уміння, набуті під час вивчення теми, знадобляться для розв'язання життєвих ситуацій?



## ЯКІ БУВАЮТЬ МАСШТАБИ ТА ЯК ЗА ЇХНЬОЮ ДОПОМОГОЮ ВИМІРЯТИ ВІДСТАНІ НА КАРТІ Й МІСЦЕВОСТІ

# 25



На картах зображують території, різні за розмірами. Наприклад, на карті півкуль зображено всю земну поверхню; на карті Євразії – відповідний материк. Можуть бути карти країн, наприклад «Фізична карта України», окремої області, карти районів, карти (плани) населених пунктів тощо.

Для того щоб помістити зображення будь-якої території на географічній карті або плані, всі об'єкти місцевості потрібно зменшити в однакову кількість разів, щоб зберегти пропорції.

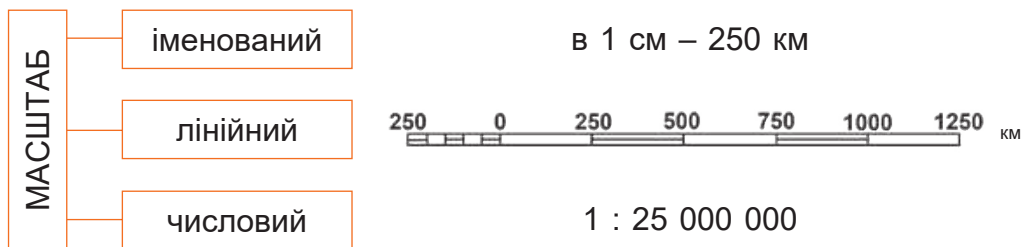
**?** Пригадай, у яких одиницях вимірюють відстані на місцевості.

Наприклад, відстань від школи до спортивного майданчика – 300 м. Таку відстань зобразити на папері неможливо. Тому на картах або планах відстань подають у зменшеному вигляді – у сантиметрах або міліметрах. Для того щоб перевести великі відстані на місцевості у малі, на плані чи карті використовують масштаб.

**1.** **Що таке масштаб.** Масштаб (з німецької – мірна палиця) – це ступінь зменшення довжини ліній на карті (плані, глобусі) порівняно з їхніми дійсними розмірами на земній поверхні. Масштаб показує, у скільки разів відстань на плані чи карті менша за відстань на місцевості.

**💡** Масштаб застосовують для створення не тільки планів і карт, але і копій об'єктів, які виконують зі зменшенням або збільшенням розмірів у тому самому співвідношенні. Наприклад, клітину бактерії не можна зобразити в натуральну величину, тому її зображення, одержане за допомогою мікроскопа, збільшують у кілька тисяч разів.

Є кілька способів запису масштабу (мал. 94). Ти вже ознайомився/-лася у 4 класі з іменованим масштабом.



Мал. 94. Види масштабів

**2.** Що таке іменований масштаб. Іменований масштаб показує, яка відстань на місцевості відповідає 1 см на плані. Записують, наприклад: «в 1 сантиметрі 250 кілометрів», або «1 см – 250 км».

Що більший масштаб, то більше зменшення. Що більше зменшення, то більшу за площею територію можна зобразити. Але що більше зменшення, то дрібнішими і менш виразними стають об'єкти на плані або карті. Отже, що більше в 1 см кілометрів, то масштаб дрібніший.



1. Який із зазначених масштабів дає змогу показати на карті географічні об'єкти території детальніше?

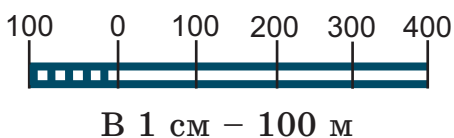
1) М в 1 см – 600 м; 2) М в 1 см – 800 м.

2. Відстань на місцевості становить 600 м. Зобразіть цю відстань у вигляді відрізка у масштабах: 1) М в 1 см – 300 м; 2) М в 1 см – 100 м.

3. Зобразіть відстань між пунктами А і Б, яка становить 800 м у масштабі: в 1 см – 200 м; в 1 см – 400 м. Який з масштабів дрібніший?

**3.** Як користуватися лінійним масштабом. На картах і планах, крім іменованого масштабу, вказують інші види масштабів: числовий і лінійний. Про числовий масштаб ти дізнаєшся у 6 класі. Спробуємо навчитися користуватися лінійним масштабом.

**Лінійний масштаб** застосовують для вимірювання відстаней на карті за допомогою циркуля-вимірювача або лінійки. Масштабна стрічка має поділки, що відповідають певним проміжкам. Стрічка розділена на дві частини: праву (це великі поділки, які називають основними, наприклад 100 метрів або 500 метрів) та ліву (це одна велика поділка, поділена на 10 рівних частин) (мал. 95).

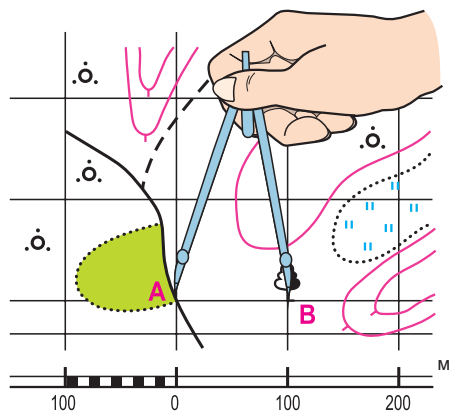


Мал. 95. Лінійний масштаб



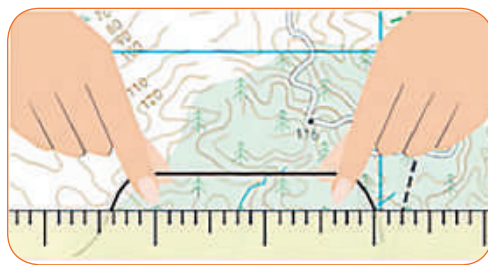
Ці частини називають **найменшою поділкою лінійного масштабу**.

Для визначення відстані за допомогою лінійного масштабу на плані чи карті беруть відрізок розхилом циркуля-вимірювача (мал. 96). Потім циркуль-вимірювач прикладають до лінійного масштабу так, щоб ліва голка вимірювача розташувалась у межах крайньої лівої основи, а права – на одному зі штрихів лінійного масштабу, що відділяють цілі основи праворуч від нуля. Наприклад, довжина великого відрізка ліворуч від 0 на малюнку 96 дорівнює 100 м. Цей відрізок розділений на 10 дрібних частин. Це означає, що довжина однієї такої частини становить  $100 \text{ м} : 10 = 10 \text{ м}$ .



Мал. 96. Визначення відстаней за допомогою лінійного масштабу

За допомогою лінійного масштабу можна визначити довжину кривих ліній, наприклад звивистої річки або дороги. Для цього можна скористатися звичайною ниткою, яку прикладають до кривої лінії на плані, повторюючи її вигини (мал. 97). Потім, випрямивши нитку, вимірюють її довжину лінійкою.



Мал. 97. Визначення довжини кривих ліній на карті

**4. Як вибрати масштаб для зображення відстані.** Масштаб вибирають залежно від величини відстаней. Наприклад, треба зобразити відстань у 7 км. Тоді масштаб в 1 см – 10 м не підходить, оскільки відстань зображують лінією в 700 см, тобто в 7 м; але лінію в 7 м не можна



помістити на звичайному аркуші паперу. Зручніше взяти масштаб: в 1 см – 1 км. За такого масштабу відстань у 7 км відповідатиме лінії в 7 см.

Глобуси теж мають масштаб. Він показує, у скільки разів глобус менший за дійсні розміри Землі. На відміну від карт, на глобусах зменшення земної поверхні значне. Наприклад, на глобусі з масштабом в 1 см – 300 км усі земні об'єкти зменшені у 30 млн разів. На глобусі відстані зручно вимірювати гнучкою лінійкою, смужкою паперу чи ниткою. Далі, використовуючи масштаб, визначають відстань або довжину на місцевості.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Визначення відстаней між об'єктами на карті і глобусі за допомогою масштабу

**Тобі знадобиться:** нитка, лінійка, шкільний атлас.

1. За фізичною картою України визнач довжину річки Південний Буг.

2. За глобусом визнач відстань між Києвом і Парижем, використовуючи іменованний масштаб. Отримані результати запиши у зошит.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• Масштаб – це ступінь зменшення довжини ліній на карті (плані, глобусі) порівняно з їхніми дійсними розмірами на земній поверхні.

• Існує кілька видів масштабів: іменованний, лінійний і числовий.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Що таке масштаб? Які є види масштабів?
2. Для чого потрібні масштаби? Де їх використовують?
3. Накресліть у зошиті відстань АВ, яка на місцевості дорівнює 16 м, у масштабах: 1) в 1 см – 4 м; 2) в 1 см – 8 м; 3) в 1 см – 2 м.
4. Відстань між містами на карті дорівнює 4 см. Розрахуй, яка буде відстань між цими населеними пунктами на місцевості, якщо масштаб карти в 1 см – 12 км.
5. Для чого використовують лінійний масштаб?
6. Продовж речення: *Було цікаво...* ; *Тепер я можу...* ; *Мені знадобиться у житті...* .



# ЯК ЗДІЙСНИТИ ОКОМІРНУ ЗЙОМКУ МІСЦЕВОСТІ І СКЛАСТИ ПЛАН МІСЦЕВОСТІ

# 26



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

Об'єднайтеся у групи по 4–5 осіб.

**Вам знадобиться:** планшет (аркуш картону), компас, візирна лінійка, олівець, гумка, рулетка, канцелярська кнопка, аркуш для обчислень.

### Словничок

**Окомірне знімання місцевості** – це найпростіша зйомка місцевості, під час якої відстані визначають приблизно, на око. Її проводять з однієї точки (полярна зйомка) або рухаючись вибраним маршрутом (маршрутна зйомка).

**Полярна зйомка місцевості** – це зйомка, коли спостерігач постійно перебуває в одній точці, яку називають «полюсом».

**Планшет** – це лист фанери або аркуш картону із закріпленим на ньому компасом і папером для креслення (мал. 98). *Зорієнтувати планшет:* зорієнтувати компас, закріплений на планшеті; позначити стрілкою на плані напрямок «північ – південь».

**Компас** – прилад для визначення напрямків на сторони горизонту. Кріпиться до планшета.

**Візирна лінійка** – це тригранна лінійка (мал. 99). (Якщо візирної лінійки немає, використовуйте звичайну, поставивши її на ребро).



Мал. 98.  
Планшет



Мал. 99. Візирна лінійка

### Хід роботи:

**Завдання.** Ознайомтеся з алгоритмом здійснення окомірної зйомки місцевості. Здійсніть зйомку місцевості (на вибір). Накресліть план.

1. До планшета прикріпіть аркуш паперу.
2. У верхньому або нижньому кутку планшета прикріпіть компас.



3. На папері проведіть лінію у вигляді стрілки «північ – південь». Її напрямком має збігатися з напрямком на компасі.

4. Зорієнтуйте планшет. Для цього відпустіть стрілку компаса, дайте їй заспокоїтися. Повертайте планшет навколо осі, підводячи північний (синій) кінчик стрілки до цифри 0.

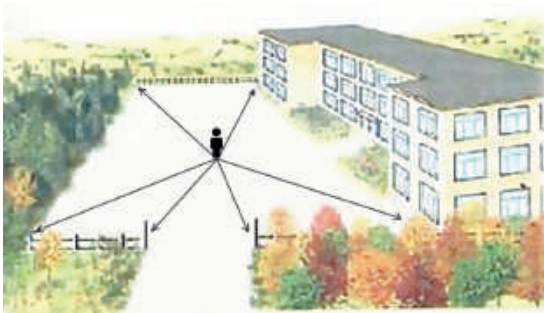
5. На аркуші паперу оберіть точку для позначення місця свого розташування (спостереження).

6. Один кінець лінійки прикладіть до цієї точки, а інший – спрямуйте на об'єкт, який слід позначити на плані.

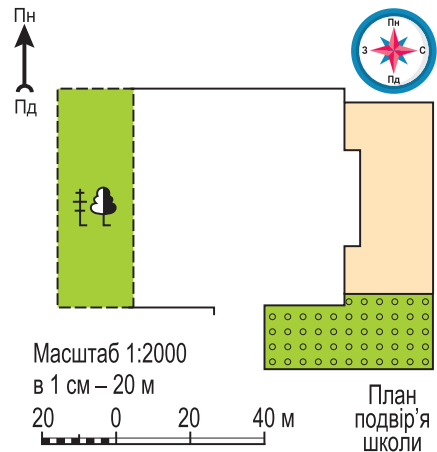
7. За допомогою лінійки олівцем проведіть лінію, після чого виміряйте відстань до предмета рулеткою або кроками. (Більшість смартфонів оснащені функцією контролю за кроками. Ви також можете завантажити додаток для крокомірів).

8. Відкладіть відстань на проведеній лінії в обраному масштабі.

9. Об'єкт позначте умовним знаком, а лінію витріть гумкою. Потім так само зобразіть інші місцеві об'єкти.



Мал. 100. План подвір'я



**Стань картографом.** Склади план своєї кімнати на аркуші формату А4, використовуючи умовні знаки.

Продовж речення:

*Було цікаво... ;*

*Тепер я можу... ;*

*Мені знадобиться у житті... .*

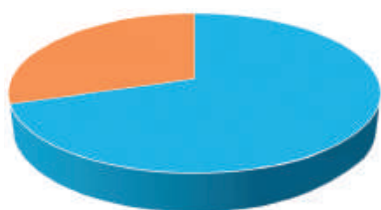




# Що охоплює СУХОДІЛ ЗЕМЛІ

# 27

Коли дивишся на глобус або карту світу, відразу впадає в око, що велика площа Землі пофарбована в блакитний колір. Це моря та океани земної кулі. Вони охоплюють  $\frac{2}{3}$  поверхні Землі (мал. 101). Тільки близько  $\frac{1}{3}$  загальної площі земної поверхні становить суходіл.



- площа суходолу  
149 млн кв. км
- площа водної поверхні  
361 млн кв. км

Мал. 101. Співвідношення площ поверхні суходолу і водної поверхні на Землі

**1.** Що таке суходіл. Поверхня землі нерівна. Ділянки, які піднімаються над рівнем океану, називають суходолом (мал. 102). Вони різняться за величиною. Найбільші мають назву *материків*, або *континентів*.



Мал. 102. Підвищені ділянки – материків, знижені – океани



Пригадай, скільки таких ділянок на нашій планеті. Покажи їх на карті.

**Суходіл** – це ділянки земної поверхні, що не вкриті морями й океанами (материків та острови).



До суходолу не належать внутрішні водойми: озера, водосховища. **Материки** – це величезні ділянки суходолу, з усіх боків оточені океанами.

На нашій планеті, крім материків, виділяють шість частин світу (мал. 103).



Мал. 103. Материки і частини світу



Пригадай назви частин світу. Покажи їх на карті. У якій частині світу ти проживаєш?



Підготуйте розповідь про один з материків за планом, використовуючи різноманітні джерела інформації. Виступіть перед однокласниками/однокласницями.

План характеристики материка.

- У яких півкулях розміщений.
- До якої частини світу належить.
- Які океани омивають його береги.
- Які материки розміщені найближче.

**2. Острови і півострови – частини суходолу.** Частини світу включають не тільки материк, а й розташовані поблизу острови. **Острів** – частина суходолу, оточена з усіх сторін водою. Від материків острови відрізняються меншими розмірами. На планеті Земля є приблизно 30 млн островів. Найбільший – острів *Гренландія*. У перекладі «Гренландія» означає «Зелена земля», оскільки в прибережних областях острова росте зелена рослинність.



Острів Гренландія (мал. 104) розташований на північному сході Північної Америки, омивається водами Північного Льодовитого й Атлантичного океану. Приблизно  $\frac{4}{5}$  території Гренландії вкрито льодом. Це одне з найхолодніших місць на планеті: температура тут може опускатися до  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Товщина льодового покриву в деяких частинах острова перевищує 2 км.

Тільки береги придатні для життя людей, тварин і рослин. Поверхня острова більшу частину року вкрита снігом. Опади випадають досить часто, переважно у вигляді снігу, рідше – дощу.



Мал. 104. Острів Гренландія



Використовуючи різноманітні джерела інформації, підготуйте презентацію (повідомлення) про рослинний і тваринний світ острова Гренландія.



Знайди на фізичній карті світу 2–3 острови. Дізнайся, чи є острови в Україні. Назви їх.

Оскільки суходіл має нерівні обриси, його ділянки іноді вдаються в океан і оточені водою відразу з трьох сторін. Такі ділянки суходолу називають півостровами.

**Півострів** – частина суходолу, з трьох сторін оточена водою. Найбільшим півостровом є *Аравійський*. Він розташований на півдні Євразії та омивається водами Індійського океану. Більша частина півострова вкрита пустелями. Тут



так спекотно і сухо, що немає жодної постійної річки. Температура може підвищуватися до  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ . На східному узбережжі півострова виявлено значні родовища нафти.



Знайдіть на фізичній карті світу найбільші півострови на інших материках та острови, які розміщені поблизу них. Позначте їх на контурній карті.

**3. Що таке архіпелаг.** Крім поодиноких островів, на карті можна знайти й архіпелаги. **Архіпелаг** – група островів, розміщених на невеликій відстані один від одного, які об'єднуються в одне ціле. Найбільшим архіпелагом у світі є *Малайський архіпелаг*. На півночі й північному заході від нього розташована Азія, а на південному сході – Австралія та Океанія. Його омивають води Індійського і Тихого океанів на сході та заході. Малайський архіпелаг складається з понад 25 000 окремих островів.



Знайдіть і покажіть на фізичній карті світу архіпелаги.



У безкрайньому Тихому океані є місце, не схоже на жодне інше, – вулканічні острови Галапагоського архіпелагу. Тільки тут мешкають «справжні дракони» – морські ігуани (мал. 105).



Мал. 105. Морська ігуана



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• Суходіл – це ділянки земної поверхні, що не вкриті морями й океанами. Він охоплює материки, острови, півострови, архіпелаги.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Що таке суходіл? Що він включає?
2. Назви материки у порядку зменшення їхніх розмірів.
3. Покажи на карті острови, півострови, архіпелаги, які ти знаєш.

Підготуй розповідь про один з них.

4. Оціни свою діяльність на уроці. Дай відповіді на запитання: *Що на мене справило найбільше враження? Що нового я дізнався/-лася на уроці? Яку додаткову інформацію я хотів/-ла би дізнатися?* Подумай, над чим потрібно попрацювати вдома.



## ЯКІ БУВАЮТЬ ФОРМИ ПОВЕРХНІ СУХОДОЛУ ЗЕМЛІ

# 28



Милуючись живописними краєвидами, людина зазвичай не замислюється, як утворилися ті чи інші форми земної поверхні. Розуміння того, як формується поверхня суходолу, допоможе зазирнути у далеке минуле Землі.

**1. Чому рельєф постійно змінюється.** На планету Земля з початку її існування впливають різноманітні чинники, які змінюють форми її поверхні. Їх можна виділити у дві групи: внутрішні й зовнішні сили, які діють одночасно. *Внутрішні сили* повільно опускають і піднімають ділянки земної поверхні. Вони впливають на формування великих форм рельєфу (гори, рівнини). *Зовнішніми силами* – енергією Сонця, водою, вітром, льодовиками, діяльністю людини – створюються середні та малі нерівності рельєфу.

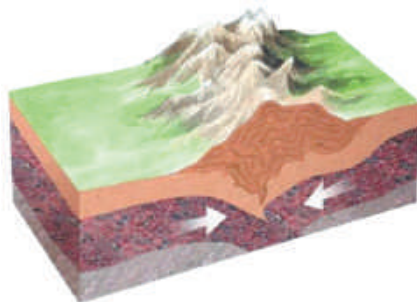
**Рельєф** – це сукупність різних за формою, величиною, походженням нерівностей земної поверхні.

Під впливом інтенсивних внутрішніх сил Землі (підйоми та опускання великих масивів суходолу, виверження вулканів, землетрусів) відбувається процес формування гірських систем – *горотворення* (мал. 106).



Поміркуй, який вигляд мала б наша планета, якби не відбувалися процеси горотворення. Чи відбуваються ці процеси тепер?

У подальшому великі форми рельєфу руйнуються під дією зовнішніх чинників. День за днем вітер і вода повільно, але неухильно руйнують гірські породи на поверхні земної кори і переносять їх на великі відстані. Постійні вітри виточують зі скель химерні скульптури. Вода, що



Мал. 106. Процес горотворення

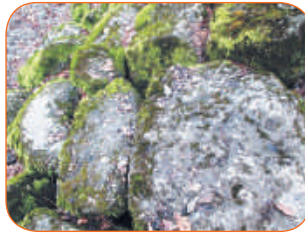


проникла в тріщини каменю і замерзла там, здатна розколоти його. Потрібен лише час.

**?** Поясни, як ти розумієш приказку «вода камінь точить».

Сукупність зовнішніх процесів, які руйнують гірські породи на поверхні Землі, називають **вивітрюванням**. Розрізняють фізичне, хімічне і біологічне вивітрювання. Фізичне вивітрювання – розтріскування порід через коливання температур, хімічне – зміна їхнього складу під впливом повітря і води, біологічне – руйнування організмами.

**?** Розгляньте малюнок 107. З'ясуйте, які види вивітрювання зображено. Поміркуйте, які чинники найбільше впливають на рельєф місцевості, у якій ви проживаєте.



Мал. 107. Види вивітрювання

**?** Берегові ластівки влаштовують гнізда в обривистих берегах річок. До якого виду вивітрювання це може призвести? Наведи подібні власні приклади.

**?** Наведіть приклади, коли вивітрювання завдає шкоди господарській діяльності людини.

**2.** Які бувають форми рельєфу суходолу. Форми рельєфу можуть бути опуклими (позитивними) та ввігнутими (негативними) (мал. 108).

**?** Наведи приклади опуклих і ввігнутих форм рельєфу вашої місцевості.

**?** Найглибша западина суходолу – Гхор (Євразія), 427 м нижче від рівня моря. Гора Еверест – найвища вершина земної кулі, розташована в Гімалаях. Її висота становить 8848 м над рівнем моря.

Основними формами рельєфу суходолу є гори і рівнини (мал. 109).

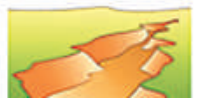


## ФОРМИ РЕЛЬЄФУ

Опуклі



Ввігнуті



Мал. 108. Форми рельєфу



З'ясуй за малюнком 109, які форми рельєфу переважають на материках.

**Рівнини** – відносно рівні ділянки земної поверхні з невеликою різницею висот. Це порівняно стійкіші частини материків, ніж гори. Тут майже не буває землетрусів, вивержень вулканів. У горах усі ці процеси відбуваються активно. В утворенні рівнин активніші зовнішні сили, а гір – внутрішні.

Характерна риса рівнинної місцевості – це відкрита, добре видима лінія горизонту. Вона може бути як прямою, так і хвилястою. На рівнинах розташована велика кількість поселень людей. *Подумай чому.*

Гори займають лише третину поверхні суходолу Землі. **Гори** – ділянки земної поверхні, підняті вище 500 м над рівнем моря. З'ясуємо, що це за рівень. Моря та океани нашої планети сполучені між собою. Тому вода в них перебуває на однаковому рівні. Все, що є на суходолі, розташоване над рівнем моря.

Рівнини суходолу поділяють на три типи: *низовини, височини і плоскогір'я* (мал. 110).

Найбільша на Землі низовина – Амазонська, що розміщена у Південній Америці. На її території могло б розміститися більш ніж вісім таких держав, як Україна.



Мал. 109. Співвідношення рівнин і гір на суходолі



Користуючись масштабом карти, визнач, на скільки кілометрів простяглася Амазонська низовина із заходу на схід.



Мал. 110. Класифікація рівнин і гір за висотою

Височини на фізичній карті позначено жовтим кольором. Це, наприклад, Придніпровська, Подільська, Волинська височини в Україні.

Плоскогір'я на фізичній карті позначено світло-коричневим кольором. Найбільшими плоскогір'ями світу є Аравійське, Середньосибірське та Декан в Євразії.



Назвіть і покажіть на карті найбільші рівнини та найвищі гори світу. Підпишіть їх на контурній карті.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Рельєф – це різноманітні за формою, величиною, походженням нерівності земної поверхні.
- Сучасні форми рельєфу Землі є результатом тривалої дії внутрішніх і зовнішніх процесів.
- Найбільшими формами рельєфу суходолу є гори і рівнини.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Поясни, як внутрішні сили Землі беруть участь у формуванні гір.
2. Пригадай, як позначають на картах гори, плоскогір'я, височини, низовини. Які форми рельєфу переважають у твоїй місцевості?
3. Уяви, що ти журналіст. Які б запитання ти поставив/-ла спеціалісту, який вивчає рельєф?
4. Оціни свою діяльність на уроці. Продовж речення: *Було цікаво...* , *Я зрозумів/-ла, що...* , *Мене здивувало...* , *Я спробую...* .



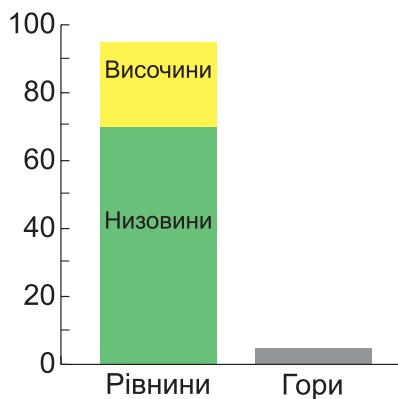


## ЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РЕЛЬЄФУ УКРАЇНИ

# 29

Де б ми з вами не були – в лісі, в парку, на лузі, біля річки, – скрізь помічаємо, що місцевість, яка нас оточує, – нерівна. На ній трапляються і гори, і рівнинні ділянки, і яри, і горби, і балки. Спробуємо з'ясувати, які форми рельєфу складають земну поверхню нашої країни.

**1. Якою є сучасна поверхня України.** Поверхня території України формувалася протягом тривалого часу. Рівнини і гори – основні форми рельєфу поверхні України. Рельєф нашої країни досить різноманітний. На рівнинній території чергуються низовини й височини. Гори займають незначну площу. Низовини, височини і гори відрізняються за висотою та формами рельєфу.



Мал. 111



За діаграмою (мал. 111) визнач, яку частину поверхні України займають рівнини. Пригадай, які гори розміщені на її території. Подумай, які чинники беруть участь у формуванні поверхні України.

**2. Які низовини є на території України.** На півночі України розташована *Поліська низовина*, що має похил до річок Прип'яті та Дніпра. Рельєф – плоско-хвилястий. По її території протікає багато річок. Користуючись картою, назви їх.



За картою з'ясуй, яким кольором зображено Поліську низовину та яка її найвища точка.

Уздовж лівого берега Дніпра простяглася *Придніпровська низовина*. Південь України займає *Причорноморська низовина*. Поверхня її плоска і рівнинна. Вона має похил у бік Чорного моря.



Познач на контурній карті України Придніпровську та Причорноморську низовини. Потренуйся показувати їх на карті. Перевір сусіда/-ку, а він/вона перевірить тебе.

**3. Які височини є на території України.** У центральній частині України розташована найбільша з височин – *Придніпровська*. У її східній частині виділяється своєрідний район – *Канівські гори*. Тут розташовані музей та могила українського письменника, художника, мислителя, національного героя, що став символом України, Тараса Шевченка.

На південному сході розташована *Приазовська височина*.



За картою з'ясуй, яка найвища точка Приазовської височини.

У західній частині України розташовані *Подільська* та *Волинська височини*. На сході України розміщена *Донецька височина*. З північного сходу до Українських Карпат прилягає *Передкарпатська височина*.



Знайди на фізичній карті України згадані височини. Яким кольором їх позначено? Назви міста, які розташовані на території Волинської височини.

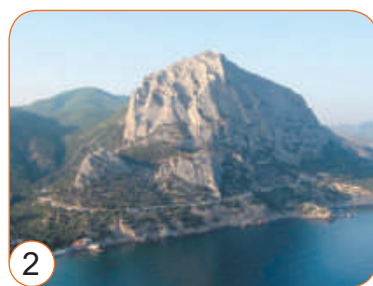


Чи доводилося тобі бувати у горах? Як називають ці гори? Чи є гори у місцевості, в якій ти проживаєш?

**4. Які особливості гірських масивів України.** У західній частині України розміщені Українські Карпати, а на півдні Кримського півострова – Кримські гори (мал. 112).



За фізичною картою шкільного атласу визнач найвищі вершини Українських Карпат і Кримських гір та їхні висоти. Порівняй їхні висоти з найвищою гірською системою світу. Запиши у зошит.



Мал. 112. 1 – Українські Карпати; 2 – Кримські гори



Українські Карпати – це середньовисотні гори з округлими вершинами і пологими схилами. Кримські гори низькі, а їхні вершини вкриті гірськими луками.



Проаналізуйте всі «за» та «проти» проживання у гірській і на рівнинній території. Підготуйте мініпроект «Переваги й ризики проживання в гірській та на рівнинній місцевості». Презентуйте перед однокласниками/однокласницями.

**5. Які чинники впливають на рельєф.** Найважливіший

перетворювач рельєфу – рухома вода, яка виконує велику руйнівну роботу. Невеликі водні потоки створюють на рівнинах яри (мал. 113).



Мал. 113. Утворення яру і балки

Одним з найнебезпечніших і дуже поширених природних явищ є зсуви. **Зсуви** – це зміщення мас гірських порід униз по схилу. Спричинити їх може: землетрус; перезволоження ґрунту внаслідок дощів, танення снігів; вивітрювання; земляні й вибухові роботи; вирубування лісу на схилах пагорбів тощо. Зсуви характерні для узбережжя Чорного та Азовського морів. Вони створюють велику небезпеку: знищують сільськогосподарські угіддя, руйнують будинки і споруди, призводять до великих завалів та обвалення автомобільних і залізничних шляхів, травмування і загибелі людей. Тому схили укріплюють.



Прочитайте інформацію про небезпечні природні явища. Розробіть правила поведінки під час їх виникнення.

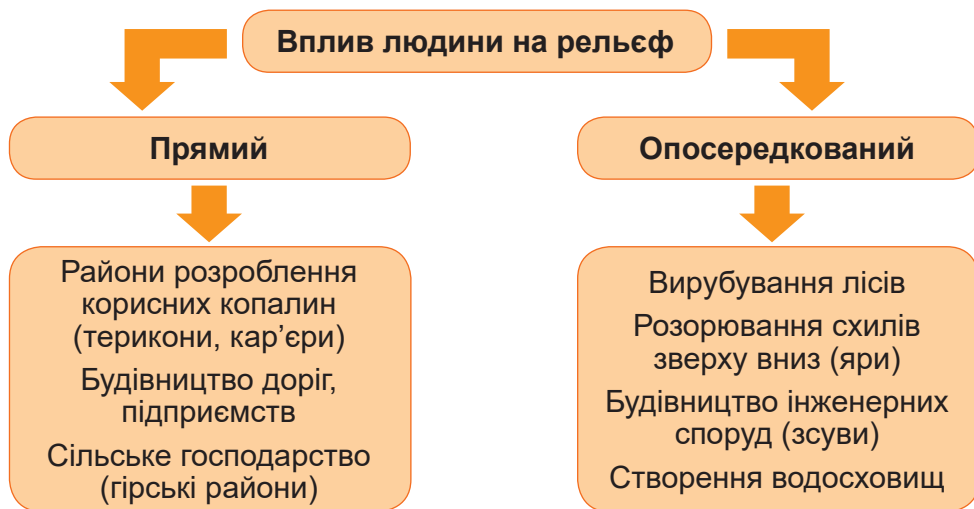
Небезпечні природні явища ►



Велику роль в утворенні рельєфу відіграє антропогенний чинник. Форми рельєфу, створені людиною, називають **антропогенними** (від грецького *антропос* – людина і *генес* – породжує, народжений) (мал. 114).



Поясни, під дією яких природних явищ змінюється поверхня у твоєї місцевості. Подумай, чому потрібно вивчати рельєф.



Мал. 114. Вплив людини на рельєф

Рельєф відіграє важливу роль у житті людини: гори оберігають нас від холодних вітрів, на рівнинах легко обробляти землю, прокладати шляхи, зводити заводи і фабрики, видобувати корисні копалини. Від рельєфу залежать течії річок, різноманітність рослинного і тваринного світу.



У Хмельницькій області розташований унікальний заповідник Подільські Товтри. Цей ланцюг вапнякових скель утворився в результаті діяльності організмів.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- В Україні переважає рівнинний характер поверхні.
- Основними формами рельєфу є низовини і височини.
- На території нашої країни розміщено два гірські масиви – Українські Карпати і Кримські гори.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Назви форми рельєфу, які характерні для території України і твоєї місцевості. Наведи приклади.
2. Створи модель зсуву. Спрогнозуй, до яких наслідків він може призвести.
3. Проаналізуй свою роботу. Яка інформація потребує повторення?



▲ Як створити модель зсуву



## ДЕ МІСТИТЬСЯ ВОДА НА ЗЕМЛІ

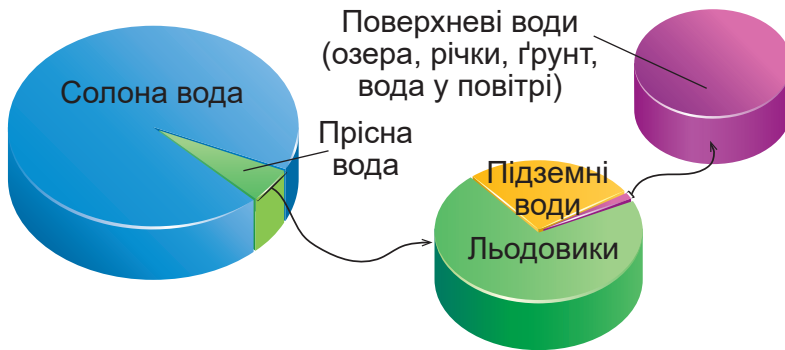
# 30



Ця дивовижна речовина є всюди. Вона є на поверхні Землі: в океанах, річках, озерах, льодовиках. Вода заповнює підземні порожнини та тріщини, просочує ґрунт. Туман і хмари – це теж вода. Для життєдіяльності людини важливою є прісна вода, найдоступніші джерела якої – річки та озера. Саме вода є складовою кожного організму й міститься в усіх оболонках планети.

Вода відіграє вирішальну роль у виникненні та розвитку життя на планеті.

**1.** Скільки води на планеті Земля. Величезна площа Землі охоплена водою. Найбільше її міститься в океанах (їх п'ять – Тихий, Атлантичний, Північний Льодовитий, Індійський, Південний) і морях. Це солоня вода, непридатна для використання людиною. Більша частина прісної води зосереджена у вигляді льодовиків. Невелика кількість її міститься в надрах землі (мал. 115). Річки є джерелом прісної води, придатної для використання людиною.

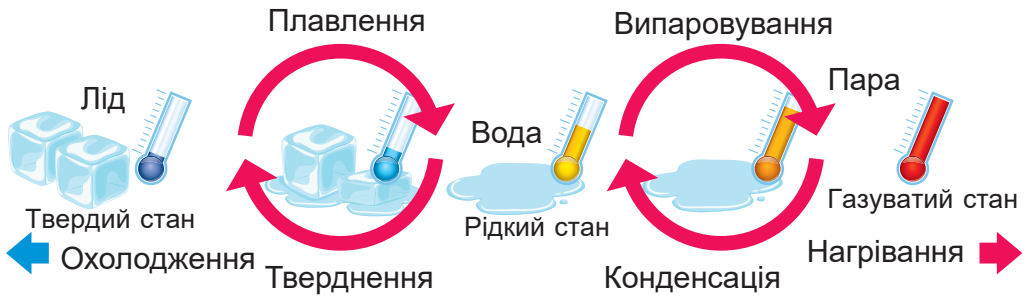


Мал. 115. Розподіл води на Землі

Отже, на Землі дуже мало води, придатної для споживання. Третина жителів Землі (понад 2 млрд осіб) не мають доступу до безпечної питної води. Щороку мільйони людей помирають через хвороби, які спричинило споживання брудної та нефільтрованої води.



Користуючись малюнком 116, пригадай, за яких умов вода переходить з одного стану в інший. Як називають ці процеси?



Мал. 116. Зміна агрегатних станів води

**2. Як мандрує вода.** Під впливом енергії Сонця вода легко переходить з одного стану в інший та постійно переміщується. Завдяки цій особливості в природі відбувається великий (світовий) колообіг води.



Користуючись малюнком 117 та моделлю колообігу води (с. 46), складіть розповідь про великий колообіг води.



Мал. 117. Колообіг води в природі

Безперервний процес переміщення води із Світового океану на суходіл через повітряну оболонку та із суходолу знову у Світовий океан називають світовим (великим) колообігом води. Розрізняють малий (океан – повітряна оболонка – океан) і великий (океан – повітряна оболонка – суходіл – океан) колообіги води (мал. 117).



Найбільше вологи випаровує Світовий океан. Як відомо, вода в ньому солоні. Однак під час випаровування вона стає прісною. Таким чином, океанічні води є справжнісінькою фабрикою з виробництва прісної води, без якої життя на земній кулі було б неможливим.



Проведи дослід і переконайся у цьому. Як відбувається процес випаровування у Світовому океані?

Як опріснюється вода ►



**3.** Де міститься прісна вода на Землі. Прісна вода утворює річки, водосховища, болота, джерела, льодовики, підземні води. Найбільш потужний льодовиковий покрив – в Антарктиді. Тут на деяких ділянках товщина льодовика сягає чотирьох кілометрів.



Створи модель або схему «Джерела прісної води на Землі».

Прісні води – це найцінніше джерело постачання питної води, тому людство повинно їх охороняти від забруднення, щоб утримувати воду в необхідній якості.



Чи існують проблеми водопостачання у вашому населеному пункті? Які саме? Як кожен з нас може долучитися до вирішення цієї проблеми?



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- ◉ Вода є повсюдно на Землі.
- ◉ Завдяки здатності води переходити з одного стану в інший під дією Сонця відбувається колообіг води в природі.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Поясни, чому вода не вичерпується на Землі.
2. Чим відрізняється малий колообіг води в природі від великого?
3. Які оболонки Землі беруть участь у колообігу води?
4. Чим загрожує людству зменшення запасів якісної прісної води?
5. Дізнайся більше про те, «Де живе вода».
6. Придумайте для іншої групи запитання з теми уроку, які розпочинаються зі слів: *Як...; Назвіть...; Де...; Поясніть чому...; Що буде, коли....*

Де живе вода ►





## Як досліджують ОКЕАНИ

# 31

*Глибоководні райони Світового океану, мабуть, одні з найтаємничіших місць на нашій планеті. За весь час існування розвинених технологічних апаратів ученим так і не вдалося вивчити великі глибини. Тому океанічне дно продовжує приховувати багато секретів. Спробуємо більше дізнатися про сучасні дослідження океану.*

**1. Навіщо вивчають океан.** Вивчення океану допомагає дізнатися і зрозуміти причину затоплення кораблів, які поки що не можна підняти на поверхню через відсутність потрібного обладнання. Щороку дослідники дізнаються про нових мешканців океанічних глибин. Дослідження океану дає змогу з'ясувати, як океан впливає на клімат материків. Океанічне дно – це скарбниця цінних корисних копалин. Вивчення океану відкриває нові можливості його використання.

**2. Хто такий океанолог.** Океанолог – це досить рідкісна, але водночас дуже захоплива професія. Океанолог вивчає моря, океани, морські організми, досліджує склад води тощо. Він постійно стежить за найменшими змінами в морях і океанах. На сучасних дослідженнях океанологів базуються розробки захисту навколишнього середовища. Комплекс наук, які досліджують Світовий океан, має назву **океанологія**.



Переглянь за QR-кодом відео і дізнайся більше про дослідження Жака-Іва Кусто. Якими рисами характеру має володіти океанолог? Для людей яких професій цінні дослідження океанологів?



▲ День  
в історії

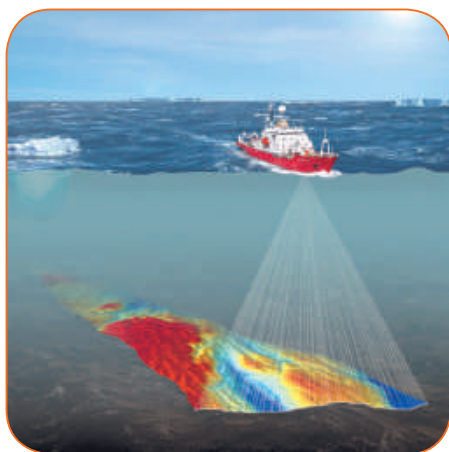
**3. Сучасні дослідження океанів.** Раніше глибину океанів вимірювали за допомогою лота (старовинний прилад, який складається з троса з грузилом на кінці). Сучасні вчені для вимірювання глибин використовують прилад ехолот (мал. 118). Цей прилад із судна посилає у воду звукові сигнали. Досягнувши дна, ці сигнали відбиваються





від нього і повертаються. Дослідники фіксують час, протягом якого звук пройшов до дна і назад. Знаючи швидкість поширення звуку у воді (1500 м/с), можна визначити глибину океану.

Для вивчення океанів на їхньому дні, де глибина сягає 10–20 м, встановлюють підводні лабораторії, обладнують підводні човни науковою апаратурою. У дослідженнях Світового океану беруть участь спеціальні судна, літаки, супутники Землі, здійснюють фотографування та кінозйомку. Під час вивчення великих ділянок океану вчені різних країн об'єднують свої зусилля. Результати таких досліджень мають велике значення для рибальства, судноплавства, пошуків та видобутку корисних копалин.

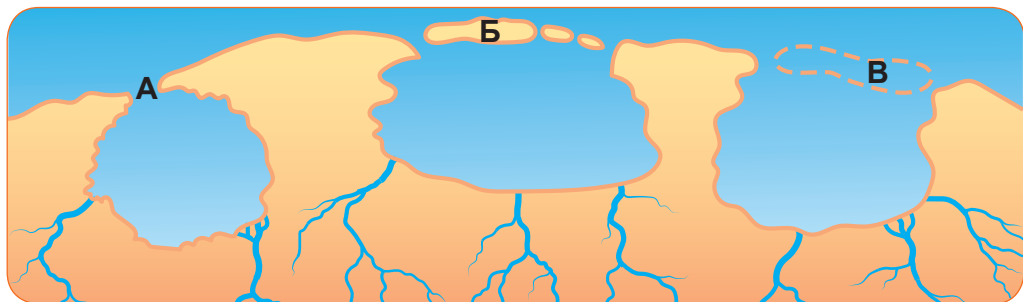


Мал. 118. Дослідження океану ехолотом



Чи доводилося тобі бачити океан? Підбери і запиши прикметники, якими б ти його описав/-ла. Назви океани та покажи їх на карті.

**4.** З яких частин складається океан. Слово «океан» дійшло до нас від давніх греків. Так вони називали безмежну водну оболонку Землі, що немов величезна річка обтікала світ з усіх боків. Звідси й з'явилося поняття «Світовий океан».



Мал. 119. А – виступи суходолу; Б – острови; В – підняття океанічного дна



**Океан** – це величезний водний простір, що охоплює дуже велику ділянку земної поверхні. **Море** – частина океану, відокремлена від нього суходолом, підвищеннями підводного рельєфу або островами (мал. 119).



Покажи на карті океани, найбільші острови, півострови і моря.



Пригадайте, які моря омивають береги України. Покажіть їх на карті. З'ясуйте, з водами якого океану вони мають зв'язок. Частинами яких океанів є найбільші моря світу: Коралове, Тасманове, Ведделла, Філіппінське?



Чи знаєш ти, що є кольорові моря? Їхні назви пов'язані з кольором води. У Тихому океані на сході материка Євразія розташоване Жовте море. Цю назву воно дістало через жовті частинки глини, які наносять сюди води річок. Біля північних берегів Європи розташоване Біле море, яке більшу частину року вкрито білими льодами і снігом. У північно-західній частині Індійського океану є Червоне море, вода якого через велику кількість особливих водоростей буває червонуватою.



Досліди походження назви Чорного моря.



Користуючись різноманітними джерелами інформації, складіть характеристику океану (на вибір групи) за планом:

1. Площа.
2. У яких півкулях розміщений.
3. Береги яких материків омиває.
4. Найглибша западина (глибина, м).
5. Моря.
6. Найбільші острови.
7. Хто досліджував.
8. Походження назви океану.



Прочитай текст і, користуючись картами атласу, запиши назви океанів, якими пройшла експедиція Фернана Магеллана.

Експедиція Фернана Магеллана вирушила з Європи на захід, з півдня обігнула Америку, досягла південних берегів Азії, уздовж них дійшла до Африки, обігнула її та повернулася до Європи.

Частинами океану, крім морів, є протоки і затоки. Найширша протока – Дрейка, найбільша затока – Бенгальська.

**Протока** – це відносно вузька частина водного простору, що сполучає дві сусідні водойми і роз'єднує ділянки суходолу. **Затока** – частина океану або моря, що глибоко вдається в суходіл, але має вільний зв'язок з океаном.



Потренуйся показувати на карті океани, острови, півострови, моря, затоки і протоки, які є у тексті уроку. Перевірте одне одного.



**5. Чому вода в океані солоня.** Вода в усіх океанах має гірко-солоний смак. Річ у тім, що в ній розчинено дуже багато солей, які містяться в надрах землі. Тому океанічна вода непридатна для пиття і приготування їжі. Якби вдалося видалити всю сіль з океанів і розподілити її по всій поверхні Землі, то вона утворила б шар завтовшки близько 150 м. Солонію воду робить кухонна сіль, частка якої у морській воді є найвищою з-поміж інших солей.

Найсолоніше море на Землі – Мертве море (мал. 120). Воно не є частиною океану. Це насправді солоне озеро. Узбережжя Мертвого моря є найнижчою ділянкою суходолу на Землі. Друге за солоністю – Червоне море.



Мал. 120. Мертве море

**?** Іноді говорять, що океани не розділяють материки, а зближують їх. Поміркуй чому.

**⚙️** Підготуйтеся до круглого столу «Океани в небезпеці». Об'єднайтеся у групи за ролями, наприклад: експерти-екологи, журналісти, океанологи, риболови, жителі узбережних територій, відпочивальники, спеціалісти у сфері екологічного туризму, медики.

### **КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ**

- Вивчення океану відкриє нові можливості для його використання. Океани досліджують за допомогою наукової апаратури.
- Частинами океану є моря, протоки, затоки.

### **?** ЗАПИТАННЯ     **🍎** ЗАВДАННЯ     **🧪** ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Для чого людству потрібно досліджувати океани?
2. Чому вода в океані солоня?
3. Підготуйте повідомлення або буклет про сучасні дослідження океану.
4. Користуючись картами шкільного атласу, з'ясуй, які затоки і протоки є у Чорному морі. Покажи їх на карті.
5. Оціни свою діяльність на уроці. Продовж речення: *Я дізнався/лася... ; Було цікаво... ; Мене здивувало... ; Хочу дізнатися... .*



# ЯКІ ОБ'ЄКТИ НАЛЕЖАТЬ ДО ВОД СУХОДОЛУ

# 32

Більшість води на планеті Земля зосереджено у Світовому океані. Хоча води суходолу становлять лише малу частку світових запасів води, вони відіграють величезну роль у житті людства. Вода у Світовому океані солоня і непридатна для пиття. Тому майже все водопостачання здійснюють завдяки водам суходолу.



Поміркуй, як люди використовують прісну воду.

**1.**

**Що таке поверхневі та підземні води.** Води суходолу – частина водної оболонки Землі. За розміщенням води суходолу поділяють на дві великі групи (мал. 121).



Чи є у твоїй місцевості водойми, які належать до поверхневих? Які вони мають назви? Яке їхнє значення для жителів населеного пункту?



У складі поверхневих вод найбільша частка припадає на льодовики – близько половини всіх вод суходолу.

Підземні води містяться у товщі гірських порід верхньої частини земної кори в рідкому, твердому і пароподібному стані. Вони утворюються внаслідок просочування з поверхні дощових, талих і річкових вод. Підземні води постійно переміщуються як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямку.

Мал. 121. Води суходолу



Розглянь фізичну карту світу або України. Назви і покажи водойми, які є на суходолі.

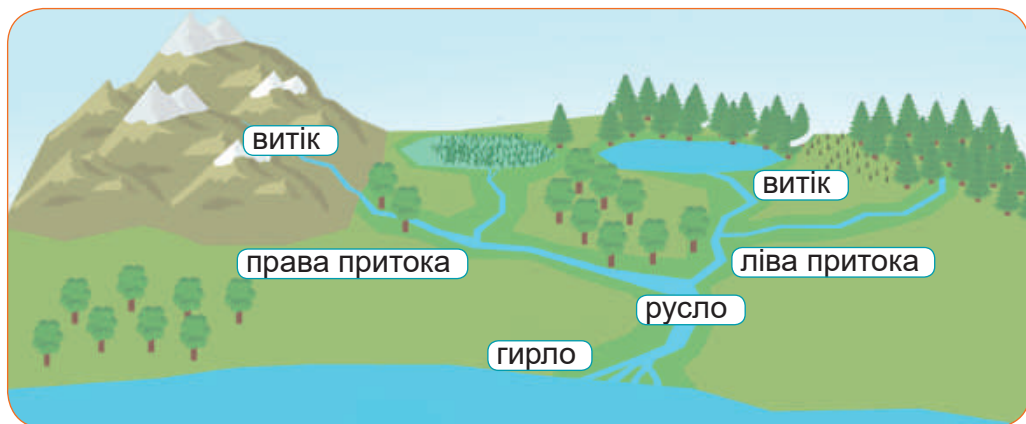
**2.**

**Як «живе» річка.** Для людей найбільший практичний інтерес становлять річки. Вони відігравали важливу роль упродовж усієї історії людства.



Знайди на фізичній карті України річку Дніпро. Назви міста, які розміщені на її берегах.

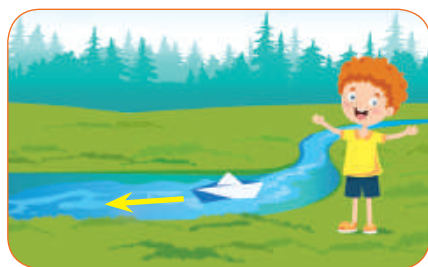
Територією України протікає понад 63 тисячі річок. **Річка** – це потік води, який тече по виробленому ним самим заглибленню. Кожна річка має витік, русло та гирло. *Витік* – місце, де річка бере початок. Здебільшого річки беруть початок з озер, боліт, гірських льодовиків і джерел (мал. 122).



Мал. 122. Будова річки

Місце, де річка впадає в іншу річку, море або озеро, називають *гирлом*. Річка, що впадає в іншу річку, має назву *притока*. Притоки бувають праві й ліві.

Як перевірити на місцевості, в якому напрямку тече річка? Досить кинути на воду гілочку, листочок або кораблик з паперу і подивитися, куди його понесе течія річки (мал. 123). Тепер ти можеш визначити, на якому березі річки стоїш. Повернись обличчям у напрямку течії. Права рука вказуватиме на правий берег, а ліва – на лівий.



Мал. 123. Як перевірити напрямок течії

Важливою характеристикою річки є тип живлення. Розрізняють дощове, снігове, підземне та льодовикове живлення річки.



Користуючись малюнком 124, назвіть і запишіть, за можливості, три чинники, які пояснюють розміщення давніх поселень біля берегів річок.



Мал. 124. Поселення давніх людей

**3. Чим відрізняється рівнинна річка від гірської.** На характеристики річок значно впливає рельєф місцевості. Залежно від того, по якій території протікає водний потік, річки поділяють на рівнинні й гірські.

*Гірські річки* зазвичай течуть у глибоких і вузьких долинах з крутими скелястими схилами і кам'янистим руслом. У гірських річок великі швидкості течії, але незначна глибина, наприклад у річки Тиси (мал. 125, 1).

*Рівнинні річки*, що течуть по рівнинній місцевості, мають широкі долини з пологими берегами, невелику швидкість течії. До рівнинних річок належать Дніпро, Сіверський Донець, Амазонка, Ніл (мал. 125, 2). Річки бувають не тільки глибокими, але і дуже довгими і повноводними. Найбільш повноводною річкою є Амазонка.



Мал. 125. 1 – гірська річка Тиса; 2 – рівнинна річка Ніл



Дніпро (давні греки називали його Борисфен) – найбільша річка України і третя за довжиною в Європі.



За картою визначте праві й ліві притоки Дніпра; опишіть річку Дніпро або Південний Буг (на вибір).

**4. Мандруємо озерами України.** *Озеро* – це природне заглиблення на суходолі, заповнене водою. На території України понад 20 тисяч озер. Найглибше озеро – Свитязь.



Його максимальна глибина – понад 58 м. Свитязь є однією з водойм комплексу Шацьких озер на Волині. Воно таке чисте, що піщане дно проглядається до восьми метрів.



Озеро Бребенескул – найбільш високогірне озеро в Українських Карпатах. Воно розташоване на висоті 1801 м над рівнем моря.

Найбільше озеро України та друге за величиною в Європі – Ялпуг, розташоване на Одещині. В озері водиться багато раків і близько сорока видів риб. Один з наймальовничіших куточків Українських Карпат – озеро Синевир.



Знайди на карті України озера, зазначені в тексті. Потренуйся показувати їх на карті.

Неглибокі озера дуже часто заростають водоростями. Відмираючи, ці рослини перетворюються на мул, який рік за роком накопичується на дні. У результаті таке озеро поступово міліє і може перетворитися на *болото*.



Об'єднайте річки у групи. Ознаку, за якою будете класифікувати, визначте самостійно. *Амазонка, Дніпро, Конго, Південний Буг, Дністер, Ніл, Янцзи, Сіверський Донець, Тиса, Прут, Колорадо, Прип'ять.*



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- До вод суходолу належать річки, озера, болота, підземні води, льодовики, штучні водойми.
- Річки поділяють на гірські й рівнинні.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. У чому полягають відмінності між річкою, озером і болотом?
2. Склади порівняльну характеристику гірської і рівнинної річки.
3. Напиши есе «День без води».
4. Досліди, які проблеми характерні для водних об'єктів вашої місцевості. Із чим пов'язано їхнє виникнення?

5. Прочитай текст «Як переправлятися через річку вброд» за QR-кодом.

Склади правила.

6. Склади і запиши не менше як три запитання з вивченої теми: *Дай три пояснення, чому...; У чому відмінність...; Уяви, що буде, якщо....* Постав їх своїм однокласникам/однокласницям.

Як переправлятися через річку вброд ►





# ЯКЕ ЗНАЧЕННЯ ВОДИ НА ЗЕМЛІ



Вода – одне з головних багатств Землі. Саме у воді з'явилися перші організми. Вода – важливий помічник людини. Річками, морями та океанами перевозять вантажі та пасажирів. Воду використовують у сільському господарстві, на заводах і фабриках. На гідроелектростанціях виробляють електрику. Для людини вода є найціннішим природним багатством.

**1. Яке значення води для рослин і тварин.** Вода відіграє важливу роль у житті організмів. Для багатьох рослин і тварин вона є місцем існування, джерелом їжі і кисню. Самі організми теж містять велику кількість води.

Рослини одержують з ґрунту мінеральні солі у вигляді водних розчинів. За допомогою води шкідливі та непотрібні речовини виводяться з організмів. За допомогою води набувають та проростають насінини, рослини збільшуються в розмірах, наливаються соковиті плоди.

Узимку рослини, вкриті снігом, не вимерзають, а у водоймах, вкритих льодом, зберігається життя.

Молоді тварини погано переносять нестачу води. Для правильного розвитку та зростання їхньому організму потрібно більше води, ніж дорослим тваринам. За нестачі води зменшується їхня активність і кровообіг. Тварина може почати менше вживати їжі, що позначається на процесі росту.



Наведи приклади рослин і тварин, які мешкають у водоймах твоєї місцевості.



Проведи дослідження: вивчення впливу вологості ґрунту на стан рослин. Зроби висновок.



**2. Яке значення води у житті людини.** Вода потрібна людині. Вона становить приблизно  $\frac{2}{3}$  маси її тіла. Тому так важливо щодня випивати 2–3 л чистої питної води. Вода допомагає переробляти їжу, поліпшує засвоєння поживних речовин, допомагає регулювати температуру





тіла і контролювати власну масу. Вода прискорює виведення шкідливих речовин з організму. Вода і людина нерозривно пов'язані одне з одним. Без води люди просто не вижили б.

**3. Яке значення води у побуті та господарській діяльності людини.** Важливу роль вода відіграє у побуті та господарській діяльності людини. Щоб не хворіти, людині потрібно підтримувати своє тіло у чистоті. Майже жодну страву не можна приготувати без використання води.



На які види діяльності твоя родина витрачає найбільше води? Розглянь діаграму «Витрати води у побуті» (мал. 126). Як можна зменшити водоспоживання? Що для цього робить твоя сім'я?



Мал. 126. Витрати води у побуті



Складіть правила, дотримання яких допоможе зменшити витрати води у побуті.

З річок людина бере воду для пиття та поливу рослин. Використовує воду природних водойм для вилову риби, розведення водоплавної птиці. По річках водним транспортом перевозять вантажі та пасажирів. На річках будують гідроелектростанції, які виробляють електроенергію, що сприяє зменшенню видобутку паливних корисних копалин.

**4. Чому вода потребує охорони.** Унаслідок господарської діяльності людини у світі зменшуються запаси прісної води, міліє та забруднюється багато водойм. Щороку у водні об'єкти потрапляє безліч шкідливих й отруйних речовин: стічні води з полів і тваринницьких ферм, побутове сміття, нафта та нафтопродукти. **Стічна вода** – вода, що утворилася в процесі господарської і побутової діяльності.

**Пам'ятай: одна тонна нафти забруднює 12 кв. км поверхні Світового океану!**



## ЗАБРУДНЕННЯ МОРІВ І ОКЕАНІВ НАФТОПРОДУКТАМИ

Нафта спутує зовнішній покрив тварин (пір'я, шерсть, луска), обмежує рухову активність



Гине тваринний світ

Нафтова пляма зменшує вміст кисню у воді



Гинуть дрібні організми, риба та ті, хто ними живляться

Отруєння тваринного світу нафтопродуктами



Загибель мешканців океану, отруєння людей, які споживали ці морепродукти



Складіть звернення або намалюйте знак від імені мешканців водойми, у якому вони б закликали людей використовувати воду ощадливо.

Запобігти забрудненню водойм дасть змогу будівництво очисних споруд на виробництвах. Воду, яку використовують, очищають від шкідливих домішок, охолоджують і знову спрямовують на потреби того ж виробництва.

**5. Хто такі санітари водойм.** Важлива роль в очищенні води належить деяким рослинам (мал. 127) і тваринам (мал. 128) – так званим санітарам водойм, живим фільтрам.

Двостулкові молюски проціджують воду через своє тіло, таким чином фільтруючи її. Активно поїдають водорості та іншу рослинність товстолоб, короп, білий амур, щука, судак.



Водний гіацинт



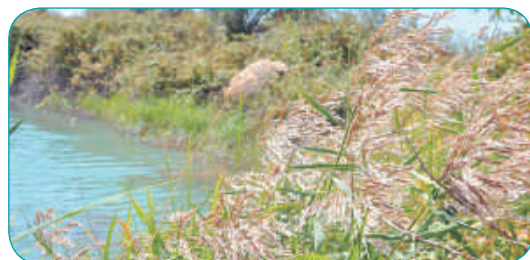
Осока



Хвоць болотний



Рогоз



Очерет

Мал. 127. Рослини – очищувачі води



Беззубка



Товстолоб



Білий амур



Судак

Мал. 128. Тварини – очищувачі води

Усі природні водойми мають здатність до самоочищення, що сприяє видаленню з води забруднювачів і поверненню її до попереднього чистого стану. Організми зазвичай легко



впораються з очищенням води. Але коли у водойму надходить дуже багато шкідливих речовин, гинуть самі «санітари». Тому твоє завдання – запобігти забрудненню хоча б тих водойм, поряд з якими ти живеш.



Близько двох мільйонів морських птахів і десять тисяч ссавців гинуть щороку через скинуті у море відходи.



Створи лепбук (буклет) «Які рослини і тварини очищають воду».



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Вода є джерелом життя як для рослин і тварин, так і для людини.
- Бережне ставлення до води – завдання кожного.
- Усі природні водні об'єкти здатні до самоочищення.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Що важливіше: суходіл чи вода?
2. Доведи, що вода – найцінніша і незамінна речовина на Землі.
3. Проведи дослід. Порівняй властивості ґрунту, піску і торфу вбирати й утримувати воду. Зроби висновок.
4. Підготуй презентацію та короткий виступ на одну із тем: «Роль води на планеті Земля»; «Як моя сім'я береже воду».
5. Підготуй інформацію про мешканця водойми твоєї місцевості, який є санітаром. Поділися відомостями з однокласниками/однокласницями.
6. Обери варіант, який відповідає твоїм відчуттям і емоціям наприкінці уроку.
  - А** Не все зрозумів/-ла, було складно.
  - Б** Усе зрозумів/-ла, але є запитання, над якими потрібно попрацювати.
  - В** Усе вийшло! Сподобалося! Можу допомогти іншим.





## ЯКІ ВЛАСТИВОСТІ МАЄ ПОВІТРЯ

# 34



Наша Земля оточена повітряною оболонкою – атмосферою. Повітря заповнює весь вільний простір. Воно є у воді й на суходолі, за бортом літака та у глибокій шахті, у ґрунті й у гірських породах, у різних предметах й у рослинах. Повітря є у тілі людини і тварин.

### 1. Сумішшю яких газів є повітря.



Розгляньте картину української художниці, професорки, дійсної членкині Академії мистецтв України, лауреатки Національної премії України імені Тараса Шевченка, Героя України Тетяни Яблонської «Свіже повітря» (мал. 129). Підберіть якомога більше прикметників, якими можна його описати.



Пригадай, із чого складається повітря.

Склад повітря вивчали ще у 18 ст., коли хіміки навчилися збирати гази й проводити з ними досліди (мал. 130).

Мал. 129.  
Тетяна Яблонська.  
Свіже повітря



Спробуй і ти провести такий дослід або переглянь його за QR-кодом. Самостійно зроби висновок про вміст кисню у повітрі.



Пізніше було встановлено, що більшу частину повітря становить *азот* (з грецької – безжиттєвий). Учені дали йому таку назву тому що, на відміну від кисню, азот не бере участі у процесі дихання. У повітрі кисень ніби «розбавлений» азотом.

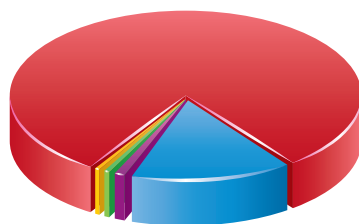


Мал. 130



За діаграмою (мал. 131) з'ясуй, які ще гази входять до складу повітря.

- Азот
- Кисень
- Вуглекислий газ
- Інші гази



Мал. 131. Склад повітря

**Повітря** – це суміш газів, до складу якої входять: азот, кисень, вуглекислий газ.

У повітрі також міститься водяна пара та різні тверді домішки: пил, кристалики льоду, морської солі, сажа, попіл тощо.

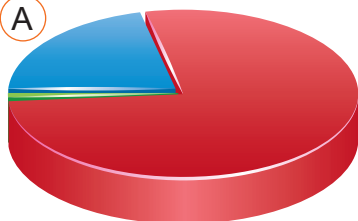


До зародження життя на Землі склад повітря був не таким, як нині. У ньому зовсім не було кисню. Мікроскопічні ціанобактерії (синьо-зелені водорості) протягом мільйонів років наповнювали повітря киснем. Вони створили умови для життя рослин, тварин і людини. Тепер запаси кисню в повітрі поповнюють зелені рослини – наземні й водні.

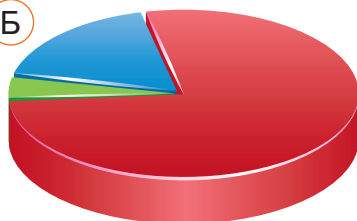


Порівняй діаграми (мал. 132). Чи змінюється склад повітря, яке ми видихаємо? Які висновки можна зробити на основі аналізу поданої інформації?

А



Б



- Азот
- Кисень
- Вуглекислий газ

Мал 132. А. Склад повітря, яке ми вдихаємо. Б. Склад повітря, яке ми видихаємо



Щодня доросла людина вдихає близько 14 кг (12 000 л) повітря. Автомобілі споживають набагато більше повітря, ніж люди, спалюючи його у своїх двигунах.

Збільшення кількості вуглекислого газу в повітрі, яке ми видихаємо, можна перевірити на простому досліді.



Візьми склянку з вапняною водою і через скляну трубку зроби кілька видихів у воду. Вапняна вода у склянці помутніє. Це є свідченням того, що у видихуваному повітрі багато вуглекислого газу.



Подумайте, що є джерелом кисню на Землі. Чому за значного споживання кисню його кількість не зменшується? Що може вплинути на зміну газового складу повітря?

## 2. Які властивості має повітря.



Назви ті властивості повітря, з якими ти ознайомився/-лася у початковій школі.



Чи має повітря масу? Переконайся, провівши дослід з м'ячем. Поклади на терези два м'ячі – один без повітря, а другий – накачаний повітрям. Порівняй і зроби висновок.

Повітря **слабо проводить тепло**. Сонячне проміння, проходячи крізь чисте прозоре повітря, майже не нагріває його, а нагріває земну поверхню і всі предмети на ній. Повітря ж нагрівається від нагрітої сонцем поверхні землі. Тому тепліше повітря – біля земної поверхні, а з підняттям угору воно охолоджується.

Нагріваючись, повітря розширюється, стає менш щільним, а тому легким. Тепле легке повітря піднімається вгору – відбувається висхідний рух (1). Холодне повітря більш щільне і важке, тому воно опускається – відбувається низхідний рух (2) (мал. 133).



Мал. 133.  
Нагрівання  
і переміщення  
повітря



Спробуй надути повітряну кульку. Стисни її руками і відпусти. Вона відновить свою форму.

Отже, повітря проявляє **пружні властивості**.

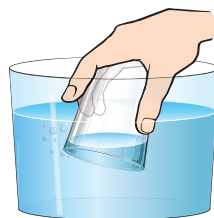
## 3. Як люди використовують властивості повітря у повсякденному житті. Те, що тепле повітря підіймається вгору, люди давно помітили. Перші повітряні кулі наповнювали саме теплим повітрям (димом від багаття).



Повітря, як і всі гази, можна стиснути. Під великим тиском молекули газів зближуються одне з одним. Коли ти накачуєш велосипедну шину, то повітря під тиском стискається. Тут можна помітити, що повітря стає пружним: шина з повітрям після натискання на неї, повертає попередню форму. Та й працюючи насосом доводиться долати пружність повітря. Завдяки цій властивості повітря застосовують не тільки у шинах, а й у спортивних м'ячах, автомобільних гальмах тощо. Стиснене повітря зазвичай поміщають у балони, які водолази беруть із собою під воду. Завдяки цьому вони можуть дихати під водою.



Розглянь зображення на малюнку 134. Поясни, які властивості повітря вони демонструють.



Мал. 134. Властивості повітря



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Повітря – це суміш газів, до складу якої входять: азот, кисень, вуглекислий газ.
- Повітря має масу, погано проводить тепло, проявляє пружні властивості, під час нагрівання розширюється, а під час охолодження – стискається.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Які гази входять до складу повітря?
2. Як змінюється склад повітря під час дихання?
3. Повітря, яке містить велику кількість вуглекислого газу, є шкідливим для дихання. Подумай, хто підтримує природну рівновагу у складі повітря.
4. Поміркуй, чому взимку ми вдягаємо шуби і пухові куртки.
5. Спробуй удома провести (за вибором) один з дослідів. Зроби відповідний висновок.
6. Оціни свою роботу на уроці.



Досліди з повітрям ▲





## ЯКОЮ БУВАЄ ПОГОДА

# 35

Щодня кожного/кожну з нас цікавить, якою буде погода. Адже вона впливає на наш настрій, вибір одягу та вносить корективи у наші плани. У сонячну, безвітряну погоду можна пограти з м'ячем, покататися на велосипеді, скейтборді або допомогти батькам на присадибній ділянці. У негоду – плани змінюються.

**1. Що таке погода.** Старослов'янське слово «погода» походить від слова «год», тобто те, що повторюється щороку.

**Погода** – стан нижнього шару атмосфери у певному місці та у певний час.

Люди здавна цікавилися погодою. Адже від неї залежить і врожай, і вилов риби, і своєчасне доставлення вантажу, і похід у ліс по гриби, і стан здоров'я людини, і, звичайно, наш настрій. Тому спостереження за погодою та її прогнозування існує стільки, скільки існує людство.



Прочитай і поясни, як ти розумієш слова англійського письменника Джона Раскіна. Яку погоду любила ти? Чому?

*«Сонце радує, дощик освіжає, вітер бадьорить, сніг наповнює серце веселощами: не буває поганої погоди, а є тільки різновиди хорошої».*



Підбери прикметники, якими можна описати погоду.

**2. Де ми отримуємо інформацію про погоду.** Показники погоди можуть змінюватися упродовж дня, години і навіть через декілька хвилин. Також вони неоднакові у різних місцях. Усі показники між собою тісно взаємопов'язані. Зміни погоди відбуваються лише у нижньому шарі повітряної оболонки.

Постійні спостереження за погодою ведуть на *метеорологічних станціях*, які розташовані по всій земній кулі. Отримані дані допомагають ученим складати *прогноз погоди*

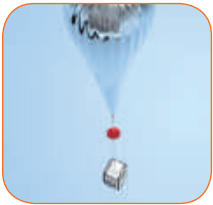


(передбачення). У будь-яку погоду кожні три години *синоптики* проводять спостереження, записують показники різноманітних метеорологічних приладів.



Скористайся METEOPROG.ua і дізнайся, яка погода буде сьогодні після уроків (о 15:00 год) у твоєму населеному пункті. Запиши отриману інформацію в календар погоди. Ці дані є показниками, якими характеризують погоду. З'ясує, чи не зміняться показники погоди о 21:00 год.

Щоб глибше зрозуміти «кухню погоди», використовують сучасне обладнання (мал. 135).



Метеозонд



Метеорологічний  
радіолокатор



Науково-дослідне  
судно



Штучний  
супутник

Мал. 135. Сучасне обладнання для прогнозування погоди



1. Ознайомся з метеорологічними приладами, якими користуються метеорологи (мал. 136).



Термометр –  
вимірює  
температуру  
повітря



Опадомір –  
вимірює  
кількість  
опадів

Снігова рейка –  
вимірює висоту  
снігового  
покриву



Барометр-анероїд –  
вимірює  
атмосферний  
тиск



Флюгер – визначає  
напрямок і швидкість  
вітру

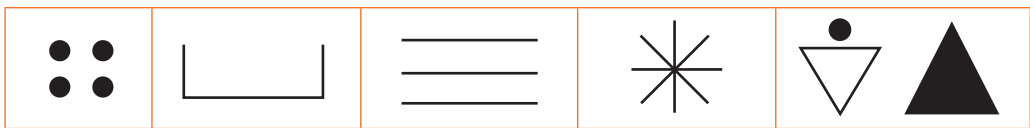
Психрометр –  
визначає  
вологість  
повітря



Мал. 136. Метеорологічні прилади



2. Назви види опадів, які тобі доводилося спостерігати. Підбери відповідний умовний знак.



**3. Для чого потрібний прогноз погоди.** Спостереження

за погодою потрібні у повсякденному житті та господарській діяльності людини. Прогноз погоди важливий для забезпечення безпеки руху потягів, автомобілів, кораблів, польотів авіатранспорту, для проведення посівних робіт і попередження про небезпечні погодні явища, такі як заморозки, град, зливи, урагани тощо.



Які небезпечні природні явища доводилося тобі спостерігати у своїй місцевості?

Місцеві метеостанції вісім разів на добу знімають показники з метеоприладів і передають ці дані в обласні гідрометцентри та Укргідрометцентр (м. Київ).

Прогнози погоди базуються на регулярних спостереженнях усіх метеорологічних станцій планети. У світі їх існує понад 10 тисяч.



Якщо ти хочеш дізнатися, яка погода буде завтра, проведи простий експеримент. Для цього створи прилад барометр. Уважно слідкуй за його роботою впродовж експерименту. Поясни, як він працює.



Гра «Хто більше». Складіть список сфер людської діяльності, робота яких залежить від погоди.

**4. Як люди передбачали погоду.** Здавна український

народ визначав погоду, спостерігаючи за небесними світилами, стихіями, рослинами, поведінкою тварин. Усі прикмети можна поділити на довгострокові й короткострокові. Довгострокові давали прогноз на окремі пори року. Короткострокові народні прикмети давали змогу прогнозувати погоду на найближчий час. Мисливці, орієнтуючись на прикмети, вирішували – іти чи ні на полювання, подорожні знали – варто чи ні вирушати у далеку путь.



Передбачення погоди тільки за однією чи двома місцевими ознаками ненадійне. Доцільно зіставити кілька прикмет водночас.



Спостерігай за погодою. Прочитай народні прикмети та спробуй їх перевірити.

- Зима малосніжна – літо посушливе.
- Узимку сухо й холодно – влітку сухо й жарко.



Одне із найбільш сонячних місць на планеті – це Мертве море. Тут приблизно 330 сонячних днів на рік!



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Погода – стан нижнього шару атмосфери у певному місці та у певний час.
- Спостереження за погодою ведуть на метеорологічних станціях за допомогою метеорологічних приладів – термометра, психрометра, барометра-анероїда, флюгера, опадоміра, снігомірної рейки.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Що таке погода? Кому і для чого потрібні прогнози погоди?
2. Для чого потрібні метеорологічні прилади? Розкажіть, як ними користуватися.
3. Склади три запитання на тему «Погода та її вплив на здоров'я людини». Проведи опитування серед близьких і друзів. Зроби висновок.
4. Прочитай статтю Людмили Супруненко «Вода з повітря» та дізнайся, як утворюється роса. **Вода з повітря ►**
5. Веди спостереження за погодою впродовж тижня та роби записи у щоденнику. Порівняй отримані результати спостереження з метеорологічними прогнозами. Зроби висновок.
6. Що нового і корисного ти дізнався/-лася? Чи може це знадобитися тобі у житті? Продовж речення:  
*Сьогодні на уроці я ... ;*  
*Я старався/-лася ... ;*  
*Мені потрібно ... .*





# ЧИ МІСТИТЬСЯ ПОВІТРЯ У ҐРУНТІ. ЯКІ Є НЕБЕЗПЕЧНІ ПРИРОДНІ ЯВИЩА

# 36



Повітря – це важливий компонент природи, який відіграє велику роль у життєдіяльності організмів, що населяють нашу планету. Для життя тварин потрібне повітря, яке містить достатню кількість кисню. Не менш важливим для тварин, які живуть у ґрунті, є склад ґрунтового повітря. Спробуємо з'ясувати, що входить до складу ґрунтового повітря.

**1. Що таке ґрунтове повітря.** У ґрунті між грудочками і дрібними частинками містяться маленькі пори, які заповнені повітрям. Це ґрунтове повітря.

**Ґрунтове повітря** – це суміш газів, частина яких потрапляє у ґрунт з повітряної оболонки, а частина утворюється у ґрунті.

Кількість повітря у ґрунті залежить від розміру пор та вологості ґрунту. Зі збільшенням вологості вода починає витісняти ґрунтове повітря, що призводить до зменшення його у ґрунті. Кількість і склад ґрунтового повітря впливають на розвиток і життєдіяльність рослин і мікроорганізмів.

**2. Що входить до складу ґрунтового повітря.** Ґрунтове повітря за своїм газовим складом значно відрізняється від складу атмосферного повітря.



За малюнком 137 порівняй склад повітряної оболонки і ґрунтового повітря. Зроби висновок.

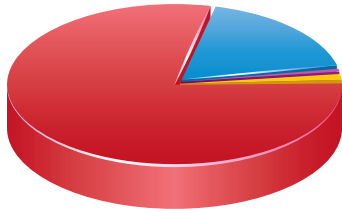


Пригадай і повтори дослід, проведений у початкових класах, який доводить наявність у ґрунті повітря. Замалюй свої спостереження.

Ґрунтове повітря складається з азоту, кисню, вуглекислого газу та інших газів.

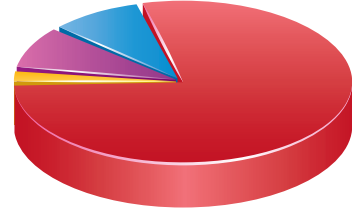


## АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ



■ Азот  
■ Кисень  
■ Вуглекислий газ  
■ Інші гази

## ҐРУНТОВЕ ПОВІТРЯ



Мал. 137. Склад атмосферного і ґрунтового повітря



Прочитай текст і заповни таблицю у зошиті. Вкажи значення елементів ґрунтового повітря для організмів.

Азот, який міститься у ґрунтовому повітрі, потрібний рослинам для нормального росту і розвитку. Але в газоподібному стані азот майже не засвоюється рослинами. У ґрунті є бактерії, які можуть засвоювати азот прямо з ґрунтового повітря і перетворювати на речовини, доступні рослинам. Таку роботу в ґрунті виконують бактерії, які живуть на коренях деяких рослин, наприклад гороху, квасолі, бобів. Саме ці рослини висаджують з метою збагачення ґрунту азотом.

Кисень у ґрунтовому повітрі потрібен для підтримання життєдіяльності організмів, які мешкають у ґрунті, для розвитку рослин, сприяє утворенню гумусу.

Вуглекислого газу в ґрунтовому повітрі найбільше навесні і влітку. Адже після зимового спокою в усіх мешканців ґрунту посилюється дихання.



Як ти думаєш, чи можна говорити про те, що літо – найсприятливіший період у житті тварин і рослин?

Повітря – це дуже важлива складова частина ґрунту. Без нього, особливо без кисню, пригнічуються рослини, уповільнюється ріст коріння, погіршується споживання рослинами води та розчинених у ній мінеральних речовин.

**3. Чому повітря потребує охорони.** Між повітряною оболонкою і ґрунтовим повітрям постійно відбувається газообмін. Ґрунт може поглинати з повітря шкідливі гази, які викидають промислові підприємства, сприяючи очищенню повітря.



Розглянь малюнок 138. З'ясуй, які ще існують джерела забруднення повітря.



Поясни, чому країни не можуть самостійно вирішити проблему забруднення повітря.

## ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ

### Природні чинники



пиліві бурі



вулкани



лісові пожежі

### Діяльність людини



промислові підприємства



транспорт



опалювання житла

Мал. 138. Забруднення повітряної оболонки

Основні забруднювачі повітря у житлових приміщеннях – це продукти горіння газу, на якому ми готуємо їжу, а також багато будівельних і оздоблювальних матеріалів.

Небезпечною є також техніка: телевізори, комп'ютери, принтери. Поліпшити якість повітря допомагають кімнатні рослини.



Використовуючи різноманітні джерела інформації, довідайся, які кімнатні рослини найкраще очищають повітря. Назви рослини, які очищають повітря твого населеного пункту.



Розгляньте світлини на малюнку 139. Порівняйте їх. Спробуйте дати їм назви.



Мал. 139

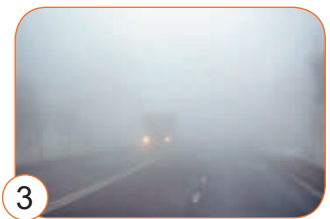
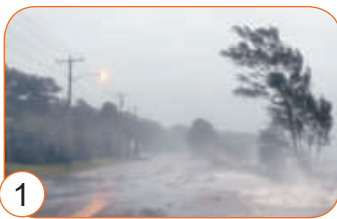


Наведіть приклади забруднення повітря господарською діяльністю людини. Які ви знаєте джерела забруднення повітря у вашому населеному пункті? Подумайте, як ви і ваша родина можете вплинути на збереження повітря чистим.

**4. Що таке небезпечні природні явища.** У будь-якому куточку земної кулі людині можуть загрожувати небезпечні природні явища.

**Небезпечні природні явища** – це явища природи, які порушують нормальну життєдіяльність населення, створюють загрозу для здоров'я, а також руйнують матеріальні цінності (будівлі, транспортні засоби, споруди тощо) (мал. 140).

Щорічно в Україні буває до 150 випадків стихійних явищ: снігопади, сильні дощі, ожеледі, тумани, рідше – пилові бурі, крижані обмерзання, смерчі, урагани.



Мал. 140. Небезпечні природні явища: 1 – ураган; 2 – снігопад; 3 – туман

Найпоширенішими серед стихійних явищ в Україні є **сильні дощі** – зливи. Найчастіше вони трапляються у Карпатах і Кримських горах.

**Смерч** – одне з найнебезпечніших явищ. Він супроводжується грозою, дощем, градом і, якщо досягає поверхні землі, майже завжди призводить до значних руйнувань.





**Ураган** – це вітер великої швидкості. Буває на більшості території України майже щорічно, частіше на Донбасі та у Карпатах.



Які ти знаєш правила поведінки під час небезпечних природних явищ?



Прочитайте текст і складіть правила безпечної поведінки під час грози і буревію. Ознайомтеся з тим, як надати першу допомогу потерпілим від удару блискавки.

Як поводитися під час грози і буревію ►



Найпоширенішими у світі найнебезпечнішими природними явищами є: тропічні шторми, повені, засухи. Найбільше потерпають від дії небезпечних природних процесів Азія, Північна Америка і Південна Америка.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Повітря – дуже важлива складова частина ґрунту, яка відіграє значну роль у житті його мешканців і рослин.
- У повітряній оболонці часто виникають небезпечні природні явища, які завдають шкоди людині, її здоров'ю та матеріальним цінностям.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Що входить до складу ґрунту? Який дослід є підтвердженням того, що у ґрунті є повітря?
2. Порівняй, у якому повітрі вміст вуглекислого газу більший, у ґрунтовому чи атмосферному.
3. Яке значення ґрунтового повітря?
4. Для чого потрібно знати про небезпечні явища природи? Що означає «дотримуватися правил безпеки в природі»?
5. Підготуй повідомлення про небезпечне явище природи, яке характерне для місцевості, де ти проживаєш.
6. Вибери одне речення для сусіда/-ки по парті: *Ти молодець; Ти сьогодні був/була активний/-на на уроці; Ти міг/могла працювати краще.*  
Дай оцінку своїй роботі. Що тобі потрібно зробити вдома, щоб на наступний урок отримати кращий результат?



## У ЧОМУ УНІКАЛЬНІСТЬ ПЛАНЕТИ ЗЕМЛЯ

# 37



*Наша планета Земля неймовірно красива, неповторна й унікальна. Земля, так само як інші планети Сонячної системи, утворилася з міжзоряного пилу й газів. Її вік понад чотири з половиною мільярди років. Тільки на нашій планеті існує життя.*

### 1. Які особливості планети сприяють існуванню життя.

Життя на планеті Земля зародилося завдяки поєднанню багатьох чинників. Обертання Землі навколо своєї осі забезпечує зміну світла та темряви кожні 24 години. Це дає змогу земній поверхні прогріватись досить рівномірно. Якби Земля оберталася повільніше, то, мабуть, на одній її частині була б неймовірна спека, а на іншій – холод.

Велике значення має водна оболонка (гідросфера). Вона складається з величезних океанів, морів, сотень тисяч річок і струмків, озер, боліт, підземних вод. Перехід води з одного стану в інший спричиняє її колообіг. Вода входить до складу всіх організмів.

Наша Земля має повітряну оболонку (атмосферу), яка відрізняється від атмосфери інших планет. Повітря, наче щит, захищає її від метеорів і, наче ковдра, оберігає від перегрівання вдень і сильного охолодження вночі.



Яка роль повітря для життя організмів?

Тільки Земля має ґрунт, який містить речовини, потрібні для життя і розвитку рослин. Рослини поглинають з ґрунту мінеральні речовини і воду, з повітря – вуглекислий газ, а під впливом сонячного світла утворюють потрібні для життя речовини. Ґрунт також є середовищем існування деяких тварин.

Це далеко не всі особливості нашої планети, які сприяють існуванню різноманітних організмів і людини.



Розгляньте малюнок 141 та обговоріть один із цих чинників. Припустіть, до яких наслідків призвела б їхня відсутність.



Наявність великої кількості води

Швидкість обертання навколо своєї осі

На Землі вода існує у трьох агрегатних станах

Наявність повітряної оболонки



Існування ґрунту

Земна кора – тверда верхня оболонка Землі

Певна відстань від Сонця

Куляста форма Землі

Мал. 141. Чинники, які сприяли появі життя на Землі

Життя на Землі не може існувати як занадто глибоко під землею, так і занадто високо над її поверхнею. Лише незначна частина навколишнього середовища придатна для життя.

**2.** Як господарська діяльність людини впливає на Землю. Планета Земля багата на різноманітні ресурси. Навчившись їх використовувати, ми полегшуємо наше життя, але водночас забруднюємо планету. Промислові підприємства, транспорт, електростанції забруднюють повітря, води, ґрунти, завдаючи шкоди нашому здоров'ю і знищуючи дику природу.

Зростання населення планети разом із зростанням споживання створює проблему сучасності – збільшення кількості відходів, які ми виробляємо. Один з найпоширеніших і найнебезпечніших видів відходів – це пластик.

Чи задумувався/-лася ти, де дівається пластикова пляшка після того, як її викинули у смітник? Нам здається, що вона просто зникає безвісти. Але це не так. Кількість звалищ постійно зростає. У нашій країні це теж нагальна проблема. Життя пластикової пляшки, яку виготовили з нафти, – лише декілька хвилин після придбання товару. Процес її розкладання триває 1000 років.

У середньому людина виробляє близько 1 кг сміття на день, а щороку на планеті утворюється майже 3 млрд тонн відходів.



З'ясуй, скільки сміття виробляє твоя сім'я за місяць.



**10 000 000**

пакетів у хвилину продають у супермаркетах у всьому світі



**1 з 200** пакетів потрапляє на перероблення



**500** пакетів припадає на кожного жителя України



**90** – на кожного жителя Європи

Мал. 142. Пластикове сміття

Кожен/кожна з нас у змозі зробити Землю більш чистим і здоровим місцем для життя.



Наведи приклади зміни природи внаслідок діяльності людини у вашій місцевості. Що ти і члени твоєї сім'ї можете зробити для збереження природи рідного краю?



Які існують взаємозв'язки між повітряною, твердою і водною оболонками Землі? Спробуйте зобразити їх схематично у зошиті або на аркуші ватману.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Земля – унікальна планета, оскільки на ній існує життя.
- Усі компоненти природи на нашій планеті перебувають у тісному взаємозв'язку.
- На планету Земля дуже впливає господарська діяльність людини. Тому людство має усвідомити свою відповідальність за її майбутнє.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Пригадай, які умови потрібні для існування життя.
2. Яке значення має ґрунт для життя на Землі?
3. Доведи, що Земля – унікальна планета.
4. Напиши у зошиті твір-мініатюру на тему «Земля – мій дім».
5. Заповни рефлексивний екран «Плюс – мінус – цікаво».



# 38



## УЗАГАЛЬНЕННЯ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Якщо пропливати вздовж материка, то можна перетнути три океани. Укажи цей материк.

- А** Євразія    **Б** Північна Америка    **В** Південна Америка
- Г** Африка    **Д** Австралія    **Е** Антарктида

2. Установи відповідність між колонками.

- |                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| <b>А</b> магматичні гірські породи   | <b>1</b> кам'яна сіль |
| <b>Б</b> осадові гірські породи      | <b>2</b> мрамур       |
| <b>В</b> метаморфічні гірські породи | <b>3</b> вапняк       |
|                                      | <b>4</b> базальт      |

3. Укажи, які прилади потрібні для таких вимірів:

- А** вимірює температуру повітря    **Б** визначає швидкість вітру
- В** вимірює кількість опадів    **Г** вимірює глибини океанів
- Д** визначає напрямки сторін горизонту

4. У планети Землі є свої рекорди. Назви їх.

**Най...**  
 більший океан  
 найбільший архіпелаг  
 холодніший материк  
 найбільший півострів  
 глибоке озеро  
 найбільший острів

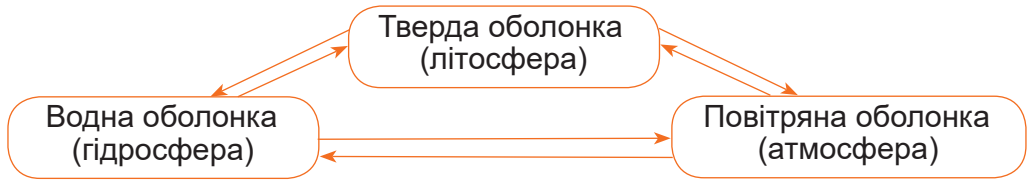
5. Установи невідоме.

$$\frac{\text{Еверест}}{\text{Євразія}} = \frac{?}{\text{Україна}}$$

$$\frac{\text{Амазонка}}{\text{Південна Америка}} = \frac{?}{\text{Україна}}$$

### ПОМІРКУЄМО РАЗОМ

1. Чи доводилося вам спостерігати прояви властивостей повітря у житті? Наведіть приклади.
2. Поясни, чому в морі вода солоня, хоча в нього впадає багато річок і випадають опади.
3. Використовуючи схему, розкажи про взаємозв'язок, який існує між земними оболонками. Чи можна вважати цю схему завершеною? Якої оболонки не вистачає?



# Розділ 4

## ПІЗНАЄМО РІЗНОМАНІТТЯ ОРГАНІЗМІВ

# 39



### ЯКІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РІЗНИХ ГРУП ОРГАНІЗМІВ

Світ організмів, частиною якого є ми з вами, дуже різноманітний. Він захоплює формами, кольорами, розмірами, пристосуваннями до довкілля тощо. Частина з них – невидимі для людського ока, але це не применшує їхнього значення. Від цього світу залежить наше життя. Тож запрошуємо дізнатись більше про організми, вчитися від них і грамотно застосовувати свої знання.

**1. Для чого класифікують організми.** Щоб легше було вивчати живий світ і розібратися в його розмаїтті, науковці шукають спільні ознаки організмів та об'єднують їх у групи – **класифікують**.

**Класифікація організмів** – систематичне групування та найменування організмів на основі спільних подібностей будови, функцій, походження.

Для того щоб віднести організм до певного виду (класифікувати), вчені використовують не тільки його зовнішній вигляд, але й багато інших критеріїв, наприклад склад речовин, особливості процесів життєдіяльності тощо. На основі цього складають спеціальні книги – *визначники*, за якими можна визначити певний вид організмів.

**2. Що таке наукові назви організмів.** Учені використовують **наукові назви організмів**, що складаються з двох слів: іменник – назва роду, це як наше прізвище, а прикметник – назва виду – як наше ім'я. Наприклад, сонечко семикрапкове, коник зелений, кульбаба лікарська, миша хатня, опеньок літній.



Мал. 143.  
Ілюстрація  
Аніти Джерам



Як називають зображені на малюнку 143 організми? До яких груп (рослини, тварини, гриби) вони належать?



Наукові назви організмів можуть відрізнятися від тих, які ми зазвичай використовуємо. Наприклад, кульбаба лікарська відома під понад двома десятками народних назв: баранки, бабки, вовчий зуб, пустодуй, летючки, дикий молочай, молочник та ін.

**Вид** – це група організмів, які подібні за особливостями будови та процесами життєдіяльності, можуть розмножуватися з покоління в покоління, поширені на певній території.

Подібні види об'єднують у роди (мал. 144).

*Рід Кульбаба*



*Види:* Кульбаба лікарська



Кульбаба пурпурова

*Рід Миша*



Миша хатня



Миша Матті

Мал. 144. Види роду *Кульбаба* і роду *Миша*



За якими ознаками, навіть без наукового вивчення, подібні види роду *Кульбаба* і роду *Миша* на світлинах (мал. 144)? А за якими вони відрізняються?



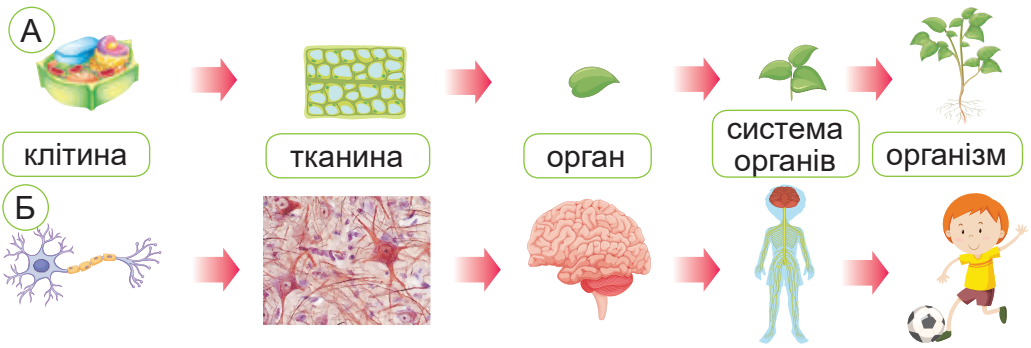
Знайдіть інформацію про два різні види одного роду рослин чи тварин. За якими ознаками вони відрізняються, а за якими – подібні?

**3. Як побудовані організми.** Організм – це складна система з багатьох елементів, які між собою пов'язані й утворюють єдине ціле (мал. 145).

Найменшими елементами – одиницями будови і функцій організмів, є **клітини**.

У багатоклітинних організмів групи клітин, які виконують спільну функцію, утворюють **тканини**. З них утворені **органи** – частини організму, що мають певну будову та виконують певні функції.

Органи об'єднуються в **системи органів** і, нарешті, в **організм**.



Мал. 145. Рівні організації організмів: А – рослини; Б – людини

**4.** За якими властивостями живе відрізняється від неживого. Як відрізнити організми від об'єктів неживої природи? За їхніми властивостями (мал. 146). Відповідь ніби очевидна, але не все так просто. Організми дуже різноманітні й приховують багато таємниць. Розглянемо поступово. Організми побудовані з клітин. Вони мають також особливий склад речовин, який відрізняє їх від неживої природи, наприклад, такі речовини як білки, жири, вуглеводи тощо. А ще організмам потрібна їжа, якою вони живляться, кисень повітря для дихання, а також треба позбавитися завдяки виділенню непотрібних і шкідливих



Мал. 146. Ознаки організмів





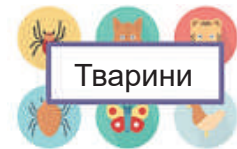
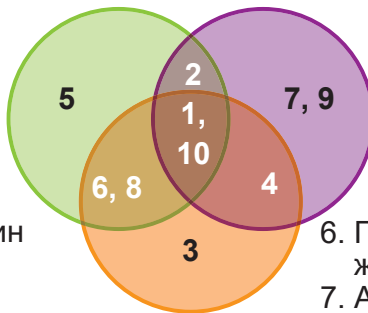
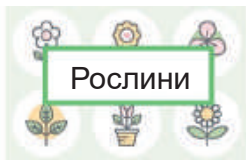
для них речовин. Тобто в організмах відбувається **обмін речовин**. Так вони отримують поживні речовини та енергію для **росту** і **розвитку**. Адже організми не просто збільшуються в розмірах і масі, вони змінюються.

Переглянь свої фотографії в різному віці. Які зміни відбулися? Не менш дивовижні перетворення відбуваються під час розвитку рослин з насінин чи яйця метелика на гусеницю, лялечку і дорослу комаху з крилами.

А ще поживні речовини та енергія організмам потрібні для **руху**. Рухи тварин є надзвичайно різноманітними. Якщо поспостерігати за рослинами, то можна побачити, що й вони рухаються також.

Щоб вижити в середовищі, в якому так багато змін, різних подразників (світло, звук, запах, тепло, холод і т.д.), треба активно їх сприймати і відповідно реагувати. Цю здатність організмів називають **подразливістю**. Крім того, потрібно бути ще й **приспособаним** до свого довкілля, адже життя у воді, на суходолі, в ґрунті чи організмі (таке буває у паразитів) кардинально відрізняється, і кожне із цих середовищ життя, в свою чергу, дуже різноманітне в різних широтах, сезонах, періодах доби.

Проте якою б не була пристосованість організмів до довкілля, є певна тривалість життя організмів, і з часом вони гинуть. Тому прекрасно, що організми залишають потом-



- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Складаються з клітин</li> <li>2. Клітини утворюють тканини</li> <li>3. Клітини не утворюють тканин</li> <li>4. Живляться готовими органічними речовинами</li> <li>5. Живляться самі, утворюючи органічні речовини під час фотосинтезу</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Прикріплений спосіб життя</li> <li>7. Активно рухаються</li> <li>8. Ростають протягом життя</li> <li>9. Ростають у певний період життя, наприклад від народження ще якийсь певний період</li> <li>10. Дихають</li> </ol> |
|--|--|

Мал. 147. Порівняння ознак рослин, грибів і тварин



ство, в якому зберігаються ознаки батьків, тобто **розмножуються**. Завдяки цьому ми радіємо неперервності й різноманітності життя на нашій планеті.

**5. Що мають спільного та чим відрізняються рослини, гриби, тварини.** Залежно від особливостей будови та процесів життєдіяльності організмів учені об'єднують їх у малі та великі систематичні групи. Ти вже знаєш про такі великі групи, як **бактерії, гриби, рослини та тварини**. На малюнку 147 зазначені спільні (білими цифрами на колах, що перетинаються) й відмінні (чорними цифрами на окремих колах) риси цих груп організмів.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Учені класифікують організми на основі подібності будови, функцій, походження. Систематичні групи організмів мають як спільні, так і відмінні властивості.
- Організм – це складна система, що побудована з клітин, органів і систем органів.
- Усі організми мають спільні властивості, які їх відрізняють від неживого.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Поясни, для чого вчені класифікують організми.
2. Наведи приклади, які підтверджують такі властивості рослин і тварин, як пристосованість і подразливість.
3. Розглянь малюнок 147 і впиши у зошит спільні та відмінні ознаки кожної групи організмів.



### НАУКОВІ ЗАБАВИ

Гепарда вважають найшвидшим серед наземних ссавців, бо, наздоганяючи свою здобич, він може розвивати величезну швидкість (мал. 148). Йому потрібно лише дві секунди, щоб розігнатись до 70 км/год, а 500 м він може пробігти з найбільшою швидкістю за 16 секунд. Якщо ж на цій відстані йому не вдалось наздогнати здобич (а це буває досить часто), то він припиняє погоню для відновлення сил організму. Порахуйте, яку швидкість розвиває гепард, щоб зловити здобич.



Мал. 148. Гепард у русі



## ЯК ЖИВУТЬ І ЧИМ ВІДРІЗНЯЮТЬСЯ КЛІТИНИ РІЗНИХ ОРГАНІЗМІВ

# 40



*Клітина є найменшою одиницею будови й функцій організмів. Можливо, вона має дуже просту будову? Виявляється, що ні. Клітини мають надзвичайно складну структуру, і дехто з учених вважає, що навіть комп'ютери будь-якої потужності за складністю не перевершать клітини.*

**1. Екскурсія в клітину? Чому б і ні.** Клітини, як і організм, який вони утворюють, живляться, дихають, ростуть, розмножуються. У клітинах є крихітні «органи» – різні за своїми функціями структури – **органели**, які забезпечують життя клітин.

**Органели** – постійні складові клітини, які мають певну будову та виконують різноманітні функції, забезпечуючи життя клітин.

Клітина має таку складну структуру, що її можна порівняти з містом. Прогуляймося його вуличками (мал. 149). Щоб потрапити в це загадкове місто, потрібно спочатку перейти через кордон, який буде нагадувати гнучкий міцний паркан, – **мембрану**. Однак потрапити в клітину нелегко, адже мембрана не тільки її оточує, а й захищає від зовнішніх впливів. У ній є «ворота з охороною» – спеціальні молекули білків, які не пропускають у клітину складні й небезпечні речовини та не випускають потрібні. А клітини рослин, грибів і бактерій над мембраною мають ще додатковий захист як мур – **клітинну стінку**.



Мал. 149. Місто Клітина



Розпізнайте, які органели клітини ховаються за зображеними об'єктами міста.



Нас пропустили, тож рухаємось усередині клітини. А це не легко, бо в цьому місті не повітря, а рідка желеподібна суміш речовин, яка має назву **цитоплазма**.

Центр керування клітиною, мерія міста – це **ядро**. У ньому зібрана вся інформація і записана не на папері чи диску комп'ютера, а в речовині, яку називають **ДНК**.

Рухаючись вуличками, які утворені білковими ниточками і трубочками, бачимо фабрики, які випускають різноманітну продукцію. Місто використовує її, наприклад, для живлення, будівництва, здійснення життєвих процесів.

Життя міста забезпечують електростанції – **мітохондрії**, які пакують вироблену енергію в своєрідні акумулятори з назвою **АТФ**. Якби ми потрапили в місто – клітину рослин, то побачили б ще і фабрику **хлоропласти** з унікальною технологією виробництва вуглеводів – фотосинтезом, у якій використовується сонячна енергія. А також велику красиву **вакуолю**, заповнену клітинним соком, як озеро водою.

Коли б це було місто – клітина бактерій, то ми б здивувалися значно меншій кількості будівель – органел. Наприклад, у бактерій немає ядра, але це не означає, що клітина залишилась без інформації **ДНК**. Ні, просто вона розміщена не в ядрі, а безпосередньо в цитоплазмі. Також у місті – клітині бактерій не було б ні **мітохондрій**, ні **хлоропластів**. Але процеси, що в ньому відбуваються, не менш складні, хоча перебігають по-іншому. Кожне з міст-клітин живе за своїми правилами і захоплює своєю складністю та красою. У ньому немає хаосу, тисячі процесів відбуваються дуже злагоджено і чітко.



Розглянь зображену біля назви параграфа деталізовану 3D-модель клітини людини, в якій можна побачити не тільки органели, але й молекули. Візуалізацію отримано в Гарвардському університеті за допомогою складної апаратури та певного типу мікроскопії. Це найдокладніша фотографія внутрішнього життя клітини. Детальніше можеш роздивитись унікальні зображення, перейшовши за QR-кодом.



**2. Наскільки різноманітними є клітини.** За різними підрахунками вчених, в організмі людини міститься 70–100 трильйонів клітин понад 200 різних типів. Вони відрізняються за розмірами, формою, функціями, але спільно працюють, щоб забезпечити життя організму. Якщо клітини одного



організму так відрізняються, то ще більше відмінностей є в будові клітин різних організмів. Проте, незважаючи на різноманітність, вони мають і подібні ознаки. Розглянь клітини тварин, рослин, грибів і бактерій на малюнку 150, спробуй віднайти їхні спільні та відмінні риси будови.



Мал. 150. Будова клітин різних організмів



Британську студію NSC Creative так зачарував внутрішній світ клітини, що вони створили мультфільм «Клітина! Клітина! Клітина!», в якому разом з головними героями, Сьюзі та її другом Раджем, глядач потрапляє у веселу подорож до дивовижного світу цих мініатюрних фабрик життя. Подивись трейлер мультфільму за QR-кодом. Які компоненти клітини ти розпізнав/-ла в ньому?



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Клітини мають складну будову, в них є різні за своїми функціями структури – органели.
- Клітини бактерій, грибів, рослин і тварин мають спільні й відмінні органели.



ЗАПИТАННЯ



ЗАВДАННЯ



ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Об'єднайтеся у пари. По черзі називайте органелу й опишіть її функцію.

2. Чим відрізняється клітина бактерій від клітин інших організмів?

3. Наведи приклади організмів, клітини яких мають клітинну стінку.



## Лабораторне дослідження

### Робота з мікроскопом

#### та приготування тимчасового препарату

**Прилади і матеріали:** мікроскоп, предметні та покривні стекла, пінцет, препарувальна голка, вода, 2 %-ний розчин калій йодиду, смужки фільтрувального паперу, цибулина цибулі ріпчастої.

#### Хід роботи

1. Розглянь малюнки 151 і 152, дізнайся про будову мікроскопа та правила роботи з ним, перейшовши за QR-кодом.



Мал. 151. Будова мікроскопа



Мал. 152. Предметні (А) та покривні (Б) стекла

Будова  
мікроскопа  
та правила  
роботи з ним ►



2. Розглянь на малюнку 153 послідовність дій під час виготовлення препарату шкірки соковитої луски цибулі та подивись відео. Приготуй тимчасовий препарат шкірки цибулі. Для того щоб краще бачити клітини, крапни на шкірку цибулі краплю розчину калій йодиду, надлишок рідини відтягни фільтрувальним папером.



Мал. 153. Послідовність дій під час виготовлення мікропрепарату шкірки соковитої луски цибулі

3. Замалюй декілька клітин шкірочки цибулі та підпиши ядро, вакуолю і клітинну стінку.

4. Напиши висновок про те, які компоненти клітини цибулі можна побачити за допомогою мікроскопа у препараті шкірочки цибулі.



Лабораторна робота ▲

## НАУКОВІ ЗАБАВИ

Зроби моделі рослинної і тваринної клітин (детальніше за QR-кодом), які тебе більше зацікавили: желатинові чи пластилінові (мал. 154). На наступному уроці візьми участь у конкурсі моделей клітин.

Як зробити моделі клітин ►



А



Б

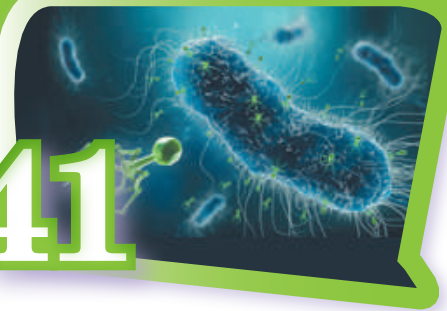


Мал. 154. Желатинова (А) та пластилінова (Б) моделі клітини



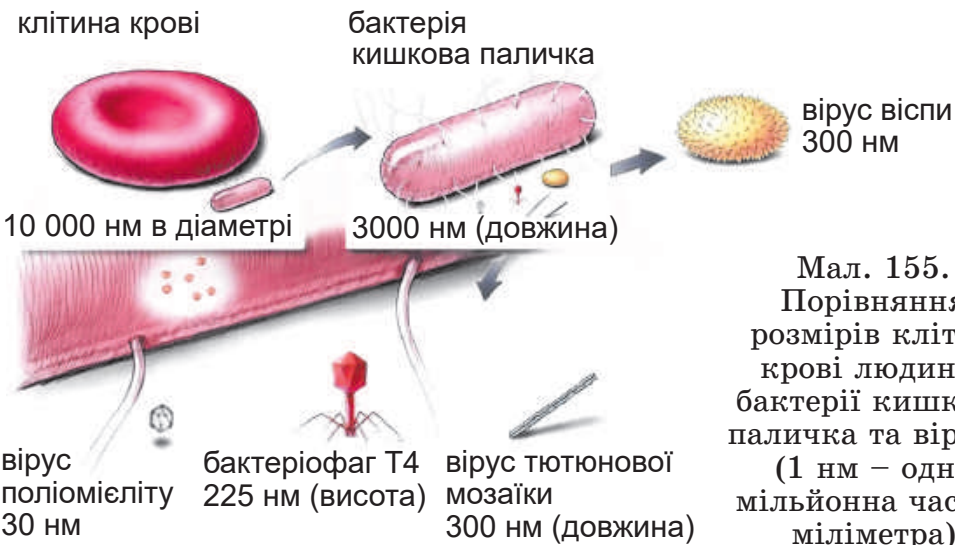
# ХТО ТАКІ БАКТЕРІЇ ТА ЧИМ ОСОБЛИВІ ВІРУСИ

# 41



Мабуть, тобі буде цікаво дізнатись про невидимі для людського ока організми, які постійно супроводжують людину, втручаючись в її життя або як вороги, або як друзі, як писав про них український учений-мікробіолог В. Л. Омелянський. Ми останнім часом дуже багато чуємо про віруси. Час з'ясувати, чим вони особливі.

**1. Як побачити невидимі для людського ока мікроорганізми.** Мікроорганізми мають різну будову (адже до них належать і бактерії, і деякі гриби), а їхні розміри менші за 1 мм (мал. 155). Якщо розмір об'єкта менший за десяту частку міліметра, то око людини не може його побачити. Тому не дивно, що світ мікроскопічних невидимок довго ховався від погляду людини. Тільки з відкриттям збільшувальних приладів з'явилась можливість вивчати мікроорганізми.



Мал. 155.  
Порівняння  
розмірів клітин  
крові людини,  
бактерії кишкова  
паличка та вірусів  
(1 нм – одна  
мільйонна частка  
міліметра)



Прочитай історію про першого мисливця за мікроорганізмами. Яка риса характеру Антоні ван Левенгука є важливою для дослідника? Розвиток якої нової науки стимулювало відкриття винахідника?







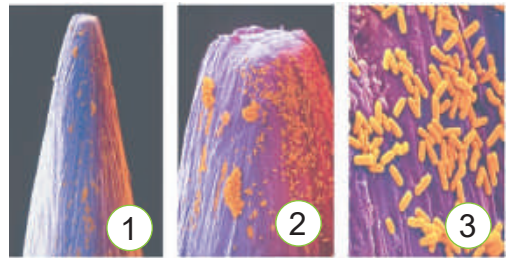
Чи правда, що мікроорганізми можна побачити і без мікроскопа? Так, тільки не клітини, а їхнє скупчення – колонії. Їх для дослідження вирощують мікробіологи на спеціальних поживних середовищах у чашках Петрі. Ось які колонії можуть вирости на такому середовищі, якщо прикласти до нього немиту руку після прогулянки, як зробив восьмирічний син дослідниці Таші Штурм (мал. 156).



Мал. 156. Відбиток руки на поживному середовищі в чашці Петрі

Розглянь фотографії бактерій на кінчику шпильки (мал. 157). А от розміри вірусів навіть уявити важко. За підрахунками вчених, для формування головки такої шпильки потрібно було б близько 167 мільйонів частинок вірусу, що спричиняє Covid-19.

Мал. 157. Клітини бактерій на кінчику шпильки:  
1 – збільшення у 85 разів;  
2 – збільшення у 425 разів;  
3 – збільшення у 2100 разів



Зрозуміло, що за таких розмірів віруси не можна розглянути у світловий мікроскоп, як бактерії. Тому й відкрити їх було не просто. Це вдалося зробити мікробіологу Дмитру Йосиповичу Івановському у 90-х роках 19 ст. Перед ученим стояло завдання: вилікувати рослини тютюну, вражені хворобою тютюновою мозаїкою. А для цього потрібно виявити збудника.

На той час як мікроскопічні збудники хвороб були відомі тільки бактерії. Тому вчений використав мікробіологічні фільтри (як сито з дірочками (порами), меншими за розмір клітин бактерій), сподіваючись затримати на них клітини збудника хвороби. Але навіть фільтри з найдрібнішим діаметром пор не змогли їх затримати, і профільтрований сік хворої рослини спричиняв захворювання здорових рослин. Так учений відкрив нову, невідому досі науці, групу збудників захворювань, які виявились меншими за бактерії, – віруси.



**2. Хто такі бактерії.** Бактерії – мікроскопічні, переважно одноклітинні організми, у яких немає ядра. Пригадай будову бактерій, розглянувши малюнок 150. Усі складові клітини бактерій надійно заховані «не за сімома, а за трьома замками». Адже ззовні вона може бути захищена не тільки мембраною та клітинною стінкою, але й слизовою капсулою. Клітини деяких бактерій мають джгут, який допомагає їм рухатись.

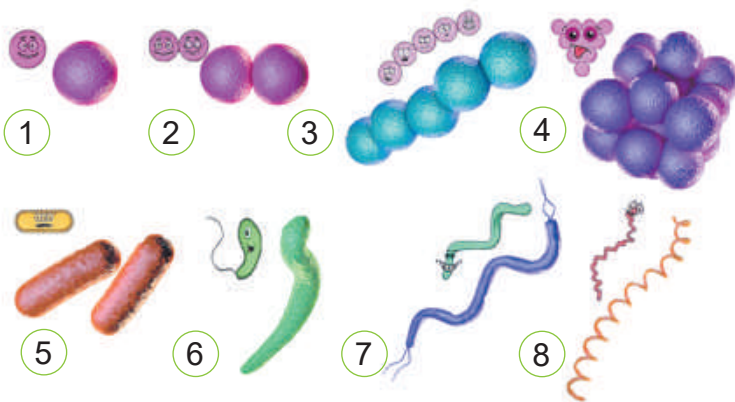
І хоча слово «бактерія» в перекладі з давньогрецької означає «паличка», форми клітин бактерій є дуже різноманітними (мал. 158).



▲ Музей Мікропія в Амстердамі

**Бактерії – мікроскопічні, часто одноклітинні організми, у яких немає ядра та багатьох інших органел, характерних для клітин рослин, тварин і грибів.**

Бактерії надзвичайно поширені в природі. Вони є у ґрунті, воді, повітрі, різних організмах. Чим вони живляться? Одні види бактерій споживають готові поживні речовини, інші утворюють їх самостійно. Дуже важливу роль у природі виконують бактерії, які розкладають рештки відмерлих організмів. Паразитичні бактерії, що живляться речовинами організмів, називають патогенними. Вони спричиняють захворювання рослин, тварин, людей.

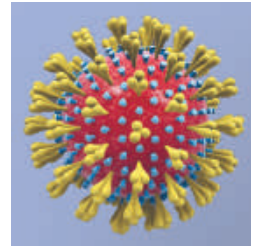


Мал. 158. Форми клітин бактерій: 1–4 – круглі; 5 – паличкоподібні; 6 – вигнуті у вигляді коми; 7, 8 – спіральні



Бактерії є рекордсменами за швидкістю розмноження: одна бактеріальна клітина ділиться на дві, через певний час (за сприятливих умов це 20–30 хвилин) кожна з них знову ділиться на дві і т.д. За несприятливих умов деякі бактерії можуть утворювати спори, які є надзвичайно стійкими до несприятливих чинників довкілля, наприклад дуже високих температур, хімічних речовин. У сприятливих умовах оболонка спори руйнується і клітина бактерій готова до нового життя. Ось тому і використовують стерилізацію, щоб запобігти розвитку шкідливих мікроорганізмів у консервах, чи перенесенню патогенних бактерій з медичними інструментами.

**3. Чим особливі віруси.** Хоча ми не бачимо вірусів, але їхній вплив не можна не помітити – від страшних епідемій часто гине у кілька разів більше людей, ніж від воєн чи землетрусів. Навряд чи можна знайти на Землі людину, яка б не чула про грип, гепатит, кір, вітрянку, Covid-19 (мал. 159). І це тільки деякі вірусні захворювання – насправді їх значно більше. Адже віруси вражають не тільки людей, а й тварин, рослини, бактерії. Уявляеш, і бактерії хворіють. Віруси, що паразитують у бактеріях, називають бактеріофагами.



Мал. 159.  
Модель  
коронавірусу

Віруси можуть мати різні форми: і як космічні кораблі, і спіралі, циліндри та кулі (мал. 155). Вони не складаються з клітин, тільки з речовин: усередині речовина (наприклад, ДНК), у якій записана їхня спадкова інформація, а зверху білкові молекули, а деякі віруси захищені ще й додатковою оболонкою. Поки віруси не потраплять у клітини організму, в яких паразитуватимуть, вони не проявляють жодних ознак живого, тобто не живляться, не дихають, не ростуть, не розмножуються тощо. Щойно в клітини потрапляє спадкова інформація вірусів, клітинні процеси починають працювати на утворення нових вірусних частинок.

**Віруси** – неклітинні форми життя (вони не мають клітинної будови), які проявляють ознаки і живого, і неживого.



Знання про віруси є дуже важливими і для лікування вірусних інфекцій, і щоб розгадати загадку про їхню роль у світі організмів.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• Бактерії – мікроскопічні, часто одноклітинні організми, у яких немає ядра та багатьох інших органел, характерних для клітин рослин, тварин і грибів.

• Віруси – неклітинні форми життя, які проявляють деякі ознаки живого тільки в клітинах організмів, у яких паразитують.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ


1. Дізнайся більше, використовуючи додаткові джерела інформації, про чисельність і роль бактерій у різних середовищах життя.

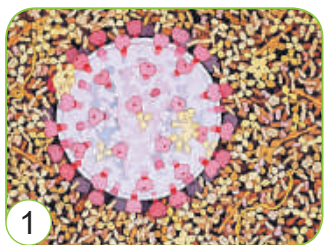
2. Який висновок можна зробити про важливість миття рук, розглянувши малюнок 156? Чи знаєш, як правильно це слід робити?

3. Об'єднайтесь у команди і позмагайтесь фактами про бактерії і віруси.



### НАУКОВІ ЗАБАВИ

Біолог Девід Гудсел малює привабливими жакливі, смертельні... Його роботи – прекрасне поєднання мистецтва та науки, бо базуються на наукових дослідженнях ученого. Чи можеш розпізнати, кого зображає вчений на своїх малюнках (мал. 160)? Яке слово захиране за символом  ?

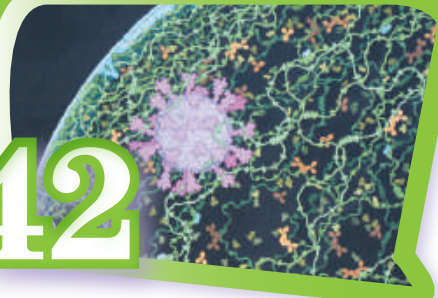


Мал. 160. 1. ВІЛ; 2.  Зіка; 3. корона 



# ЯКЕ ЗНАЧЕННЯ БАКТЕРІЙ І ВІРУСІВ У ПРИРОДІ Й ДЛЯ ЛЮДИНИ

# 42



*Здавен існує суперечність: один мікроб – наш вірний друг,  
А інший – ворог небезпечний, розплідник пошесних недуг.*

Б. П. Мацелюх, український мікробіолог, генетик

## 1. Які хвороби спричиняють бактерії та віруси.

Подивись відео про бактерії і віруси та про хвороби, які вони спричиняють. Будь уважним/-ою, щоб правильно розв'язати завдання.

Бактерії,  
віруси  
і хвороби ▲



Пригадай: бактерії чи віруси можна побачити у світловий мікроскоп?



Визнач, використовуючи додаткові джерела інформації, яке з названих у відео захворювань бактеріальне, а яке – вірусне: грип, правець, кашлюк, поліомієліт, дифтерія, гепатит В, кір. Які ти ще знаєш бактеріальні та вірусні хвороби?



1. Позмагайтесь групами, хто більше запам'ятав з відео прикладів шляхів потрапляння бактерій і вірусів у наш організм.  
2. На основі одержаної інформації складіть схему передачі мікроорганізмів між учнями під час звичайного дня в школі (відвідування туалетів без миття рук або миття їх без мила, похід до шкільної їдальні, позичання ручок чи інших речей у друзів, рукостискання, використання комп'ютерів, телефонів, пиття з однієї пляшки тощо).



1. Що таке симптоми хвороби? Які симптоми захворювань згадані у відео?  
2. Який захисний механізм допомагає нашому організму боротися зі збудниками захворювань – вірусами та бактеріями?  
3. Чи всі бактерії, які є в організмі людини, шкідливі?



Які засоби профілактики інфекційних захворювань перелічені у відео? Коли правильно виконаєш завдання за QR-кодом, відкриється постер ЮНІСЕФ з рекомендаціями щодо запобігання поширенню коронавірусної інфекції. На основі інформації в ньому розроби свій постер-пам'ятку про профілактику бактеріальних і вірусних захворювань.

Завдання про  
профілактику  
інфекційних  
захворювань ►





**2. Яка роль бактерій і вірусів.** Бактерії на нашій планеті – найдавніші жителі. Тому й не дивно, що в них багато різних ролей.

Ти знаєш, що патогенні бактерії спричиняють захворювання людини, тварин, рослин. Також певні види бактерій можуть псувати харчові продукти. Ціанобактерії в компанії з водоростями спричиняють «цвітіння» водойм, унаслідок



Мал. 161.  
«Цвітіння» води

якого у воді нагромаджуються шкідливі речовини і вона набуває неприємного запаху. Багато тварин, що живуть у таких водоймах чи вип'ють з них води, гинуть (мал. 161). На жаль, такому процесу сприяє потрапляння у водойми стічних вод з великою кількістю мийних засобів і добрив.

Проте бактерії виконують і дуже багато корисного. Зокрема, перетворюючи в ґрунті речовини відмерлих організмів, вони забезпечують його родючість. Бактерії також очищують стічні води і розкладають різноманітні відходи. Певні види мікроорганізмів брали участь в утворенні таких покладів корисних копалин, як нафта, природний газ, залізна руда. Бульбочкові бактерії, що оселяються в коренях квасолі, сої, бобів та деяких інших рослин, забезпечують їх азотом з повітря. Спробуй влітку викопати такі рослини, на їхніх коренях ти побачиш невеликі здуття, де живуть бактерії (мал. 162). Антибіотики, вітаміни, гормони, які утворюють бактерії, використовують у медицині. Мікроорганізми, які живуть у тілі людини, виконують дуже багато



корисних функцій. Зокрема, бактерії кишечника поліпшують травлення, утворюють корисні вітаміни, сприяють нашому захисту від хвороботворних бактерій. Певні бактерії використовують для виготовлення сирів, кисломолочних продуктів, квашення овочів.

А як щодо ролі вірусів? Здається, якби знайшовся такий чарівник, який

Мал. 162. Бульбочки на коренях рослин (А) і дитячий малюнок про роль бульбочкових бактерій для рослин (Б)



би знищив усі віруси, то ніхто б за ними не сумував. Але, виявляється, не все так однозначно в природі. Більшість вірусів не є патогенними для людини (пригадай бактеріофаги), багато з них відіграють важливу роль у формуванні біорізноманіття на нашій планеті.



Учені навчилися «приручати» бактерії для корисної роботи. Наприклад, їх залучають до виробництва інсуліну, який життєво потрібний для людей з діабетом. А ще деякі бактерії «з'їдають» нафту, що розлилася з кораблів, очищуючи океани й моря. З бактерій, які спричиняють захворювання комах – шкідників рослин, виготовляють препарати для боротьби з ними. А відкриті недавно бактерії, які «живляться» пластиком, цілком можуть стати героями, що врятують людство від величезної купи такого сміття, розкладатись якому сотні років.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Бактерії та віруси можуть спричиняти різноманітні захворювання рослин, тварин і людей.
- Дотримання правил здорового способу життя, особистої гігієни та профілактики інфекційних захворювань є дієвим засобом запобігання розвитку цих хвороб.
- Бактерії виконують у природі багато корисних функцій, їх використовує людина.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Створи інтелект-карту про використання бактерій людиною.
2. Подискутуйте в групах, яких ролей бактерій більше: корисних чи негативних. Який висновок про значення бактерій у природі й для людини можна зробити?
3. Прочитай статтю та виконай проєкт, щоб дізнатись, як використовують бактерії у харчовій промисловості, та навчитися готувати вдома смачні й корисні кисломолочні продукти.



### НАУКОВІ ЗАБАВИ

Кисломолочні продукти ▲

**Правда чи ні?** 1. Ти ніколи не буваєш на самоті. А все тому, що просто зараз у твоєму тілі приблизно стільки ж клітин мікроорганізмів, скільки і твоїх власних.

2. Тільки маленька частка відомих науці бактерій є патогенними для людини.

3. Серед бактерій є справжні екстремали, що населяють сніги Антарктиди і гарячі джерела, солоні водойми та радіоактивні відходи.



## ЯКІ ОРГАНИ У КВІТКОВОЇ РОСЛИНИ

# 43



Рослини дуже різноманітні, але якщо уважно роздивитись, то можна побачити, що і велетенський дуб, і тендітна волошка, і красуня калина мають подібні органи, хоча вони відрізняються за розмірами, формою і кольором.

**1. Яка будова квіткової рослини.** Рослини складаються з різноманітних органів (мал. 163).

**Орган** – це частина організму, що має певну будову та виконує певні функції.

**Корінь** – це підземний орган, основними функціями якого є закріплення рослини в ґрунті та поглинання з нього води з розчиненими речовинами.

**Пагін** – це надземний орган рослин, який складається зі стебла і розташованих на ньому листків і бруньок.



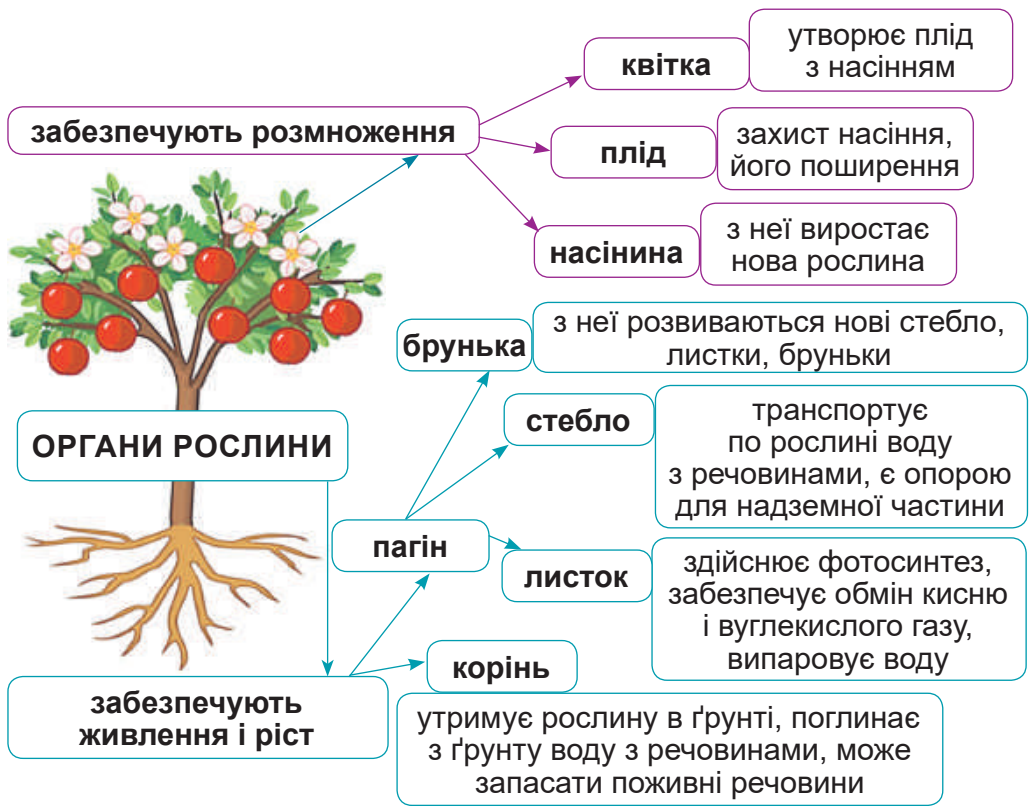
Мал. 163. Будова рослини стручкового перцю

**?** Поміркуй, які функції виконують органи, позначені на малюнку 163.

**!** Пригадай з § 7, які розміри можуть мати насінини рослин. Інші органи в різних рослин також можуть вражати своєю різноманітністю. Наприклад, корені капусти сягають глибини 1,5 м, а корені люцерни посівної завдовжки понад 15 м. Розмір стебла водної рослини ряски – 2–4 мм. Найбільшу квітку у світі, діаметр якої може бути більше метра, має рафлезія Арнольда. Найбільша брунька – це качан капусти. Знайди інформацію про найбільші й найменші розміри органів квіткових рослин-рекордсменів.

Частина органів рослин забезпечують їхнє життя, інші беруть участь у розмноженні (мал. 164).





Мал. 164. Функції органів квіткової рослини

## 2. Як органи рослини посперечалися, хто з них найважливіший. Наукова казка.

Органи рослини завжди жили дружно. Але одного разу, втомлені спекотним літом, вони почали суперечку – хто з них найголовніший.

**Корінь:** Звичайно, що я – найголовніший. Адже закріплюю рослину в ґрунті, напоюю всі органи водою і годую мінеральними солями. А як треба відкласти поживні речовини, щоб потім на наступний рік використати для росту – то також одразу до мене. І тоді я важко працюю – розростаюсь. Про мою важливість свідчить навіть те, що я першим з'являюся з Насінини.

**Листок:** От-от, Кореню, живеш собі, та ще й за мій рахунок. Адже це я утворюю під час фотосинтезу з вуглекислого газу і води ті поживні речовини, професійно використовуючи для цього сонячну енергію. А ще й виділяю кисень, яким всі дихають. І це непросте завдання, адже треба постійно контролювати, щоб не сплутати дихання і фотосинтез: вуглекислий газ спрямовувати для фотосинтезу, а виділяти кисень, кисень скеровувати для дихання, а виділяти вуглекислий газ. А як ти забагато набереш води, то я рятую рослину – випаровую (виділяю) її через свої продихи. А якщо потрібно, я тебе, Кореню, можу виростити і без насіння.



**Стебло:** От слухаю я вас і думаю, куди б ти, Кореню, дівав воду, а як би ти, Листку, передавав іншим органам поживні речовини без мене? Це ж мої довгі клітини як трубочки пересилають поживні речовини від Листків униз, а воду від Кореня по всій рослині. З ранньої весни до пізньої осені працюю, трохи перепочину взимку, а з настанням тепла знов беруся до роботи. А хто ж, як не я, тримає гілки з листками та розташує їх так, щоб усі сонечко бачили.

**Квітка:** Які ви наївні, сперечаєтеся, хто з вас найголовніший. Усе просто. Уся ваша праця, все, що ви здобули з ґрунту, повітря, води, сонячної енергії, – для того, щоб я могла утворити плід з насінням. Не буде мене – не буде й плоду з насінинами, а не буде насіння – не буде й рослини. Тому якщо буду я – буде рослина.

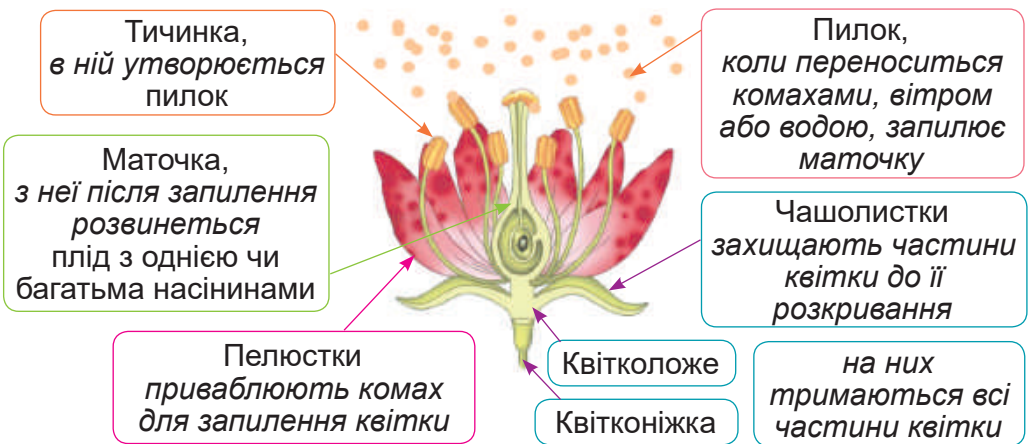
**Брунька:** Так-то так, але не було б ні тебе, Стебло, ні тебе, Листку, без мене, ані навіть тебе, Квітко. Бо саме я захищаю вас ще малесеньких узимку від лютих морозів, ранньої весни – від несподіваних приморозків, від комах-шкідників, які б давно вас згризли. Невдячні ви.

**Насінина:** І все-таки я – найголовніша. Саме з мене розвивається і Корінь, і Стебло, і Листки, і Квітки, і Плоди, і нові Насінини. Тому маю найважливішу роль: захистити і забезпечити ріст та розвиток маленькому зародку рослини, щоб почалось нове життя.

**Плід:** Але ти забула, Насінино, що саме я захищаю тебе і борюсь з усіма негараздами за твоє життя. А хто ж, як не я, вигадує різні способи поширення, щоб перенести тебе на нове краще місце для розвитку майбутньої рослини.

І же б, напевно, довго сперечались органи, якби не Рослина, яка почала задихатись і в'янути. Схаменулись органи і дружно взялись працювати разом, рятуючи Рослину.

**3. Які таємниці приховують квітки і плоди.** Нас зачаровують квітки – великі й малі, яскраві й не дуже, запашні й зовсім без запаху. Людину і тварин приваблюють



Мал. 165. Будова квітки та функції її частин



насамперед *пелюстки* квітки, але для рослини важливіше значення мають внутрішні її частини: *тичинки* і *маточка* (мал. 165). З маточки внаслідок потрапляння на неї пилку (*запилення*) розвинеться **плід з насінинами**.

Утворення плоду з квітки – досить тривалий процес. Тому більшість з нас звертає увагу здебільшого на його початок (квітку) і кінець (дозрілий плід). Розглянь на малюнку 166 і подивись відео за QR-кодом, як утворюється плід у вишні.

Як утворюється плід ►



Мал. 166. Утворення плоду вишні



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Органи квіткових рослин, які забезпечують їхнє живлення та ріст, – це корінь і пагін. Пагін складається зі стебла, листків і бруньок.
- Органи, що забезпечують розмноження квіткової рослини, – це квітка, плід і насінина.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Який висновок ти зробив/-ла з наукової казки про те, чи є в рослини найважливіший орган? Чому ти так вважаєш?
2. Яка частина квітки є дуже важливою, бо з неї утворюється плід з насінням? А яку можна назвати «рекламою» квітки і чому?
3. Поспостерігай, як з квітки утворюється плід у рослини, яку обереш, і намалюй схему за зразком (мал. 166). Сфотографуй кожний етап.



### НАУКОВІ ЗАБАВИ

Спробуйте відшукати в інтернеті картину Катерини Білокур «Мальви і троянди», фрагмент якої зображено біля назви параграфа. Позмагайтеся групами, хто розпізнає найбільшу кількість рослин, зображених на цій картині.



# ВОДРОСТІ ТА СПОРОВІ РОСЛИНИ: ХТО У ВОДІ, А ХТО НА СУХОДОЛІ

# 44



Гуляємо лісом, виходимо на галявину, а ось вдалечині видніється озеро. І всюди – різноманіття форм, розмірів, кольорів рослинного світу. Але як відрізнити мохи, плауни, хвощі? І чи цвіте папороть? Чи всі рослини в озері є водоростями?

**1.** Які основні відмінності водоростей, спорових і насінних рослин. У таких рослин, як водорості, немає тканин і органів, як у квіткових рослин. Тому їхнє тіло називають сланню, або таломом (мал. 167).



Мал. 167. Групи рослин



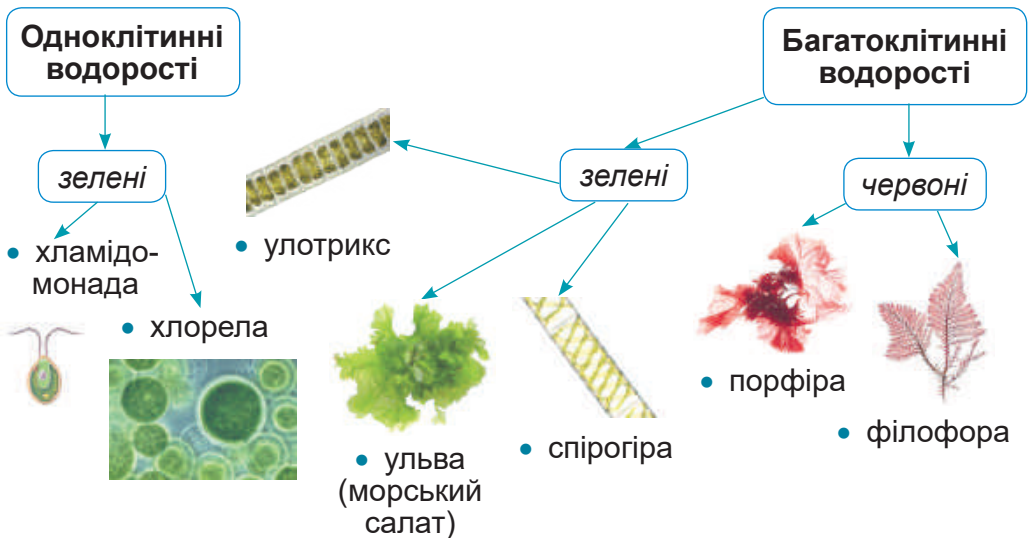
*Насінні рослини*, такі як покритонасінні (квіткові) і голонасінні, утворюють насінини. *Спорові* рослини формують спори (клітина чи кілька клітин, захищених оболонками), з яких за сприятливих умов утворюється нова рослина.



Розглянь схему на малюнку 167 і поміркуй, за якими ознаками рослини об'єднують у групи.

## 2. Чим відрізняються водорості, мохи, плауни, хвощі та папороті?

**ВОДОРОСТІ** – дуже велика та різноманітна за виглядом, будовою і забарвленням група рослин. Вони живуть у водоймах, вільно плаваючи або прикріплюючись до дна чи підводних предметів. Також на них можна натрапити у вологих місцях на суходолі: на корі дерев, скелях, у ґрунті. Серед водоростей є й мікроскопічні одноклітинні (хламідомонада, хлорела), й багатоклітинні (такі як ульва, порфіра), розміром понад 1 м (мал. 168). Завдяки спеціальним речовинам вони забарвлені в різні відтінки зеленого, червоного кольорів. Характерним для водоростей є те, що їхні клітини не утворюють тканин, а тіло не має таких органів, як корінь, пагін, тому його називають сланню, або таломом. Як і більшість рослин, водорості фотосинтезують. Розмножуються вони поділом тіла на частини або за допомогою спор чи статевих клітин.



Мал. 168. Різноманітність водоростей



## Яке значення водоростей

- є їжею для тварин водойм, для людини;
- утворюють кисень під час фотосинтезу, яким дихають організми;
- очищують водойми;
- з них отримують речовини, наприклад йод, а також агар-агар, який використовують для вирощування мікроорганізмів і в кулінарії;
- разом із ціанобактеріями можуть спричинити «цвітіння водойм».



Мал. 169. Мох зозулин льон, або політрих звичайний

**МОХИ** зеленим м'яким килимом стеляться переважно у зволжених місцях на суходолі, найчастіше в тінистих лісах, і не тільки на ґрунті, а й вкривають каміння, стовбури дерев. Частина представників облюбувала водойми. У деяких мохів тіло простішої будови (слань) і не має таких органів, як пагін і корінь. В інших є стебло, дрібні листки та довгі багатоклітинні ниткоподібні ризоїди, які виконують функцію коренів (мал. 169, 170). Розмножуються мохи поділом тіла на частини або за допомогою спор чи статевих клітин. Саме для розвитку спор на рослинах утворюються коробочки на ніжках.



Мал. 170. Різноманітність мохів



### Яке значення мохів

- одні з перших оселяються там, де немає інших рослин, поступово утворюючи для них ґрунт;
- вбирають у себе воду, сприяють утворенню боліт;
- сфагнуми утворюють торф, який використовують люди;
- у хімічній промисловості з них отримують різні речовини;
- використовують для озеленення акваріумів.

**ПЛАУНИ** – багаторічні трав'янисті рослини, які є близькими сусідами мохів, бо також люблять зволожені місця на суходолі. Деякі оселяються біля берегів озер. У плаунів стебло з дрібними листками росте вертикально вгору або «повзе» по землі, вкорінюючись. Довжина його зазвичай не перевищує 1 м. Плауни розмножуються поділом пагону на частини, спорами і статевими клітинами. У плауна булавоподібного спори розвиваються у спороносних колосках, які утворюються на верхівках вертикальних пагонів (мал. 171, 172).

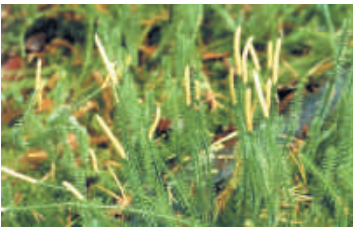


Мал. 171. Плаун булавоподібний

• плаун булавоподібний

• плаунок плауноподібний

• молодильник озерний



Мал. 172. Різноманітність плаунів

### Яке значення плаунів

- серед плаунів є отруйні;
- з давніх вимерлих плаунів утворилось кам'яне вугілля, яке використовують здебільшого як паливо;
- деякі плауни є лікарськими рослинами;
- вирощують як декоративні рослини;



- у хімічній промисловості з них отримують різні речовини;
- використовують для забарвлення вовни у коричневий колір;
- плауни, які живуть у воді, використовують для озеленення акваріумів.



Мал. 173.  
Хвоц  
лісовий

**ХВОЦІ**, як і плауни, багаторічні трав'янисті рослини (мал. 173). Проте так було не завжди: «цю маленьку рослинку, схожу на іграшкову сосонку, личило б називати дитинчам. Та... виявилось, що ...ще давно-давно, коли й людей не було на Землі... хвоці разом з папоротями вкривали всі докколишні простори. Але були вони тоді могутніми рослинами і розгойдували свої широченні віти так високо, що до них навіть нинішні дуби не досягнули б! А первісні велети давно перетворилися на кам'яне вугілля...» (Євген Шморгун, «Зелені сусіди»).

Й у хвоців ще багато секретів. Навіть той, хто бачив зелену рослину хвоца польового влітку, рідко звертає увагу на його жовто-коричневі пагони навесні (мал. 174). Зелені літні стебла фотосинтезують (листочки занадто дрібні), а в бурих – місця розмноження спорами, що утворюються в колосках на верхівках пагонів. Розгадка такого секрету полягає в підземному видозміненому пагоні – кореневищі, адже він може переживати несприятливі умови, утворювати нові рослини, ділячись на частини, і саме з нього виростають ці різні типи пагонів хвоца. Розмножуються хвоці також і за допомогою статевих клітин.



Мал. 174. Хвоц  
польовий

### Яке значення хвоців

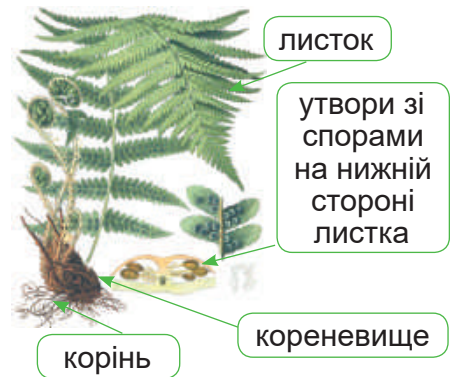
- тварини не їдять через отруйні речовини і дуже тверді стебла;
- з давніх вимерлих хвоців утворилось кам'яне вугілля;
- деякі хвоці є лікарськими рослинами;





- їстівними є молоді літні пагони і бульбочки на кореневищах, які містять крохмаль, як і бульби картоплі;
- через тверді стебла можна використовувати для чищення, шліфування металу, кухонного посуду;
- для забарвлення тканин, вовни у сіро-жовтий колір;
- є бур'янами, яких непросто позбутись.

**ПАПОРОТІ** – «...найвідоміше, найчарівніше зілля нашої землі. Вірніше, їхній «таємничий цвіт», що нібито з'являється в ніч на Івана Купала. Всюди знаходилися сміливці, що намагалися здобути чарівну квітку... Зате той, хто подолав небезпеку й заволодів чарівним зіллям, дізнається про все на світі. Насправді папороті ніколи не цвіте. Висівається спорами, що визрівають зісподу на листі. Але то чудові легенди. Найвищим скарбом вони називають не золото, не славу, а – запам'ятаймо це! – знання...» (Зірка Мензатюк, «Зелені чари»). Серед папоротей є не тільки трав'янисті, але й дерев'янисті (щоправда, це мешканці тропіків). У лісах багато хто бачив папороті, а от дивиною є ті з них, які мешкають у водоймах (наприклад, сальвінія плаваюча) (мал. 176). Розмножуються папороті поділом кореневища на частини або за допомогою спор чи статевих клітин.



Мал. 175. Щитник чоловічий

- щитник чоловічий
- аспленіум гніздовий
- сальвінія плаваюча



Мал. 176. Різноманітність папоротей



Листки папоротей науковці називають таємничим словом «вайї». Розглянь малюнок 175 і назви органи папороті.



## Яке значення папоротей

- з давніх вимерлих папоротей утворилось кам'яне вугілля;
- деякі папороті є лікарськими рослинами;
- вирощують як декоративні рослини;
- деякі водні папороті вирощують як зелене добриво на полях з рисом;
- серед папоротей є отруйні.



Позмагайтесь: одна команда називає факт про вивчену рослину, а учасники іншої команди відгадують групу рослин, про яку йдеться.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Водорості – одноклітинні та багатоклітинні рослини, тіло яких (слань, або талом) не має тканин та органів, які є у спорових і насінних рослин.
- Мохи – спорові рослини, у яких є стебло, листки, немає коренів, а спори в багатьох утворюються в коробочці на ніжці.
- Плауни, хвоці та папороті – спорові рослини, які мають корені, стебло, листки (у хвоців листки дуже дрібні, а в папоротей їх називають вайями). У плаунів і хвоців спори утворюються в колосках, а у папоротей – у спеціальних утворах на нижній стороні листків.



## ЗАПИТАННЯ

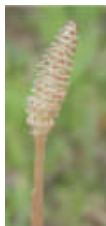


## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Пригадай з уроку 41, як мікробіологи досліджують колонії бактерій на середовищах у чашках Петрі. Як називають речовину, яку дослідники додають до середовищ, а отримують її з водоростей?
2. Придумай для однокласників/однокласниць по одному запитанню для кожної групи рослин, які б розпочиналися зі слів: *Яка будова...; Порівняй...; До якої групи належить...; Чим можуть бути корисні...*
3. Розпізнай рослини за частинами їхнього тіла (мал. 177).



Мал. 177



# 45

## ЩО ОБ'ЄДНУЄ І ВІДРІЗНЯЄ ГОЛОНАСІННІ ТА ПОКРИТОНАСІННІ РОСЛИНИ

Таємниці в назві «насінні рослини» немає, все очевидно – мають насінину. Наше завдання – розгадати загадку, чому одні рослини голонасінні, а інші – покритонасінні.

**1.** Що характерно для голонасінних і покритонасінних рослин. Продовжуємо знайомство з різноманітністю світу рослин. Сьогодні ти дізнаєшся більше про особливості будови, життя, значення в природі й для людей голонасінних і покритонасінних (квіткових) рослин (мал. 178, 179).

Найчисленнішими за кількістю видів серед голонасінних є хвойні рослини, до яких належать сосна, ялина, ялівець, туя, модрина, кипарис тощо. Їхні голкоподібні листки називають **хвою**. Насіння в голонасінних рослин утворюється у видозміненому пагоні – **шишці**.

### ГОЛОНАСІННІ. ХВОЙНІ

#### Яка будова тіла

- дерева, кущі;
- корені, стебло, листки (хвоя);
- утворюють в шишках насінини після запилення

#### Як живуть

- поширені на суходолі по всій земній кулі;
- фотосинтезують;
- поширюються насінинами.

#### Яке значення

- ростуть у більшості лісів;
- утворюють кисень під час фотосинтезу;
- виділяють речовини, які згубно впливають на мікроорганізми;
- деревину використовують як будівельний матеріал, у хімічній промисловості з неї отримують різні речовини;
- для виготовлення лікарських препаратів, наприклад, з деревини ялини отримують активоване вугілля;
- для озеленення як декоративні рослини



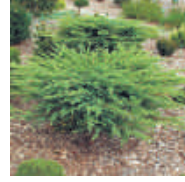
• сосна звичайна



• ялина європейська



• ялівець козацький



Мал. 178. Різноманітність голонасінних

## ПОКРИТОНАСІННІ, АБО КВІТКОВІ

### Яка будова тіла

- дерева, кущі, трав'янисті рослини;
- корені, пагін (стебло, листки, бруньки);
- утворюють квітки, з яких формуються плоди з насінинами

### Як живуть

- поширені на суходолі в найрізноманітніших умовах, у водоймах;
- фотосинтезують;
- поширюються насінинами

### Яке значення

- джерело їжі для тварин; створюють умови для життя тварин, виділяють кисень;
- люди використовують у їжу овочеві, плодово-ягідні, олійні, зернові рослини; використовують для годівлі свійських тварин;
- медоносні, з яких бджоли збирають пилок і нектар та переробляють на мед;
- у хімічній, харчовій, парфумерній промисловості з них отримують різні речовини;
- вирощують як декоративні рослини;
- деякі є бур'янами; • є отруйні рослини

• суниця лісові



• грицики звичайні



• горох посівний



• лілія лісова



• пшениця звичайна



Мал. 179. Різноманітність покритонасінних



Обговоріть у групі відмінні ознаки голонасінних і покритонасінних рослин.



## ПРАКТИЧНА РОБОТА

### Визначення представників різних груп рослин

**Потрібні матеріали:** гербарні зразки рослин, фотографії, живі рослини – представники мохів, плаунів, хвощів, папоротей, голонасінних (хвойних), квіткових.

#### Хід роботи

1. Розглянь гербарні зразки, фотографії, живі рослини та знайди відмінності в їхній будові.

2. Визнач, до якої групи (наприклад, мохи чи плауни і т. д.) належать ці рослини. Розглядаючи рослини, проведи алгоритм (мал. 180).

3. Знайди ознаки подібності та відмінності в будові рослин, які ти визначив/-ла.

4. Напиши висновок, відповідаючи на запитання.

1. Яка основна відмінність водоростей від мохів, плаунів, хвощів, папоротей, голонасінних та квіткових рослин?

2. Який орган відсутній у мохів порівняно з іншими споровими рослинами (плаунами, хвощами, папоротями)?

3. У чому подібність будови спорових рослин (плаунів, хвощів, папоротей) з насінними рослинами (голонасінними та квітковими)?

4. Які органи є у голонасінних і квіткових рослин, яких немає в мохів, плаунів, хвощів, папоротей?

5. Якими органами відрізняються голонасінні та квіткові рослини?



#### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• У голонасінних рослин насіння утворюється у видозміненому пагоні – шишці.

• У покритонасінних (квіткових) є квітки, з яких утворюються плоди з насінинами.



#### ЗАПИТАННЯ



#### ЗАВДАННЯ



#### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Назви хвойні і квіткові рослини, які ти знаєш. Яке їхнє значення?
2. Усім відомі кедрові горіхи. Пошукай інформацію і розгадай загадку, чому вони не кедрові й не горіхи.



3. Розпізнай, під яким номером зображено шишки сосни, ялини і модрини.



4. Як, на твою думку, утворилися назви «покритонасінні» і «квіткові»?



Мал. 180. Алгоритм визначення рослин



# ПРИСТОСУВАННЯ ДО ЖИТТЯ ТА РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОСЛИН

# 46



Дізнаємось більше про рослини, які є твоїми зеленими сусідами чи то на підвіконні, чи на городі, чи біля школи й дому тощо. Красою яких рослин ми милуємося, які з них небезпечні, бо отруйні, які використовуємо в їжу, а які є лікарськими?

**1.** Які є пристосування рослин до запилення та поширення плодів і насіння. Перенесення пилку з тичинки на маточку називають **запиленням** (мал. 181). Пилок поширюється вітром і водою, його можуть переносити комахи, птахи, кажани та інші тварини.

Рослини вдаються до різних «хитрощів», щоб привабити своїх запилювачів. Ось кілька прикладів рослин з різними пристосуваннями до запилення.

У *фуксії магеланської* квітка яскравого кольору. Навіть чашолистки її не зелені, а червоні – колір, який дуже приваблює найменших птахів у світі – колибри. Квітка нагадує видовжений дзвіночок, так що до її нектару може добратися своїм довгим дзьобом тільки колибри (мал. 182,1).



Мал. 181. Перенесення пилку комахами

*Рафлезія Арнольді* має найбільшу квітку у світі, діаметр якої може бути більше метра, а маса – 11 кг. Пелюстки квітки червоні, м'ясисті із світлими виступами. Завдяки неприємному запаху м'яса, що гниє, вона приваблює мух (мал. 182,2).

Багато дрібних квіток без пелюсток і чашолистіків зібрані разом у *ліщини звичайної*. Квітки без запаху і нектару, утворюють багато дрібного пилку. Цвіте рослина до розпускання листків (мал. 182,3).

Квітка орхідеї *комашник дзеркальний* за формою і забарвленням нагадує самок певного виду ос. Крім того, вона виділяє речовини, що приваблюють самців. Вони сідають



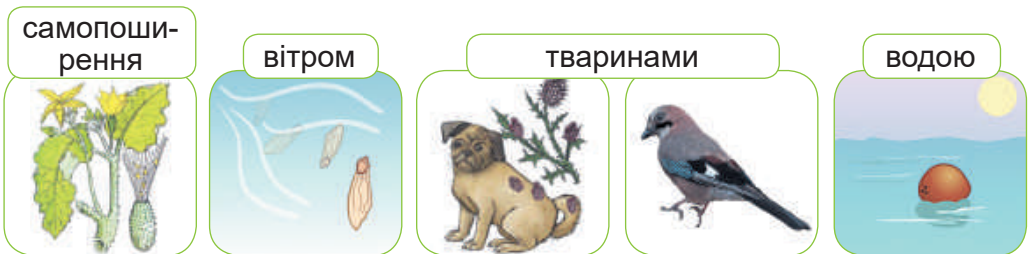
Мал. 182. Рослини з різними пристосуваннями до запилення:  
 1 – фуксія магеланська; 2 – рафлезія Арнольдї; 3 – ліщина звичайна; 4 – комашник дзеркальний

на квітку, потім перелітають на іншу і запилюють їх (мал. 182,4).

Після запилення у квіткових рослин утворюється плід з насінинами. У насініні є зародок майбутньої рослини. Насініна в сприятливих умовах проростає не тільки біля рослини, на якій утворилась, але й «подорожує» на інші території. Деякі рослини можуть *самостійно поширювати* свої насініни, коли дозрівають плоди, що розтріскуються (мал. 183). При цьому насініни розкидаються на різну відстань від рослини.

Поширюватись *вітром* можуть дрібні й легкі насініни та плоди, або вони мають спеціальні пристосування для польоту: волоски, плоскі тоненькі вирости. Пристосування для поширення плодів і насінін *тваринами* – це соковиті плоди, які приваблюють, наприклад птахів, або ж гачечки, якими чіпляються до шерсті тварин чи одягу людини.

У водних рослин плоди з насінинами поширюються за допомогою *води*, тому мають повітряні камери, водонепроникні тканини, слизисті покриви з бульбашками. Також насініни можуть прилипати до лапок, пір'я птахів і разом з ними перелітати з водойми в іншу водойму.



Мал. 183. Способи поширення плодів і насінін





Подивись відео за QR-кодом про пристосування рослин до поширення плодів і насіння.

Пристосування рослин до поширення плодів і насіння ►



## 2. Які секрети у насінині.



**Що заховано в насінині.**

**Тобі знадобиться:** квасолина, посудина з водою.

**Що треба робити:**

1. Замочи квасолину у воді на добу.
2. Роз'єднай квасолину на дві половинки.
3. Уважно розглянь зародок рослини за допомогою лупи.
4. Знайди зародкові корінець, стебло, бруньку, сім'ядолі – перші листки, що містять поживні речовини для розвитку зародка рослини (мал. 184).



Мал. 184. Будова насінини квасолі



Пригадай, які умови потрібні для проростання насіння.



**Що відбувається в ґрунті під час проростання насінини.**

**Тобі знадобиться:** насінини квасолі, скляна банка (750 мл), паперові кухонні рушники.

**Що треба робити:**

1. Чисту скляну банку наповни паперовими кухонними рушниками так, щоб вони щільно прилягали до стінок.
2. Намочи водою рушники, щоб вони були достатньо вологими для проростання насінин.
3. Між скляною стінкою банки і рушниками розмісти по периметру банки насінини квасолі. Щоб пришвидшити проростання насінин, їх можна попередньо замочити на день.
4. Постав банку на підвіконня.
5. Спостерігай за змінами із насінинами, записуй у зошиті. Зроби світлини (мал. 185).



Мал. 185. Фотографії дослідження (Journey To Josie)



### 3. Як використовувати знання про зелених сусідів.

Тепер ти так багато знаєш про рослини, що сміливо можеш піклуватись про своїх зелених сусідів. Подивись відео за QR-кодом, як правильно це робити. Допоможе доглядати за рослинами їхній паспорт, який ти можеш зробити самостійно і не тільки для домашніх, але й для тих, що є в класі.



Подивись відео за QR-кодом, як можна вдома самостійно виростити корисну мікрозелень.



Серед зелених сусідів є і небезпечні рослини – отруйні. Вони містять речовини, які можуть спричинити захворювання і навіть смерть. До речі, і серед лікарських рослин є чимало отруйних. Тому самолікування небезпечне. Є отруйні рослини і серед кімнатних.

Щоб себе оберезти від неприємностей, потрібно знати, які вони на вигляд. Для цього прочитай матеріал за QR-кодом.

Дізнайся про отруйні рослини, щоб уникнути неприємностей ►



Чи можеш, не дивлячись на годинник, сказати, котра зараз година? Зможеш, якщо твоя спостережливість у природі буде такою, як у шведського вченого Карла Ліннея. Йдеться про квітковий годинник.

Дослідник ретельно спостерігав за рослинами й записував, о котрій годині їхні квітки відкриваються і о котрій закриваються. А тоді створив квітучу композицію, у якій рослини висадив секторами, кожен з яких розквітав через годину після попереднього. Створити і спостерігати за таким годинником – захопливий процес.



#### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Пилок може переноситися комахами, вітром, водою, птахами, кажанами тощо.
- Плоди і насіння рослин мають різноманітні пристосування для поширення: самостійно, вітром, тваринами, водою, людьми.



○ Усередині насінини є зародок рослини, який складається із зародкового корінця, зародкового стебла, зародкової бруньки.

○ Знання про кімнатні, городні, лікарські, отруйні рослини корисно застосовувати у своєму житті.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Рослини можна використовувати не тільки, як декоративні чи як їжу, але і з лікувальною метою. Заглянь у «зелену аптеку» за QR-кодом. Чи розпізнаєш, які там зібрані рослини?

Гра «Зелена аптека» ►



2. Як і в кожного народу, в українців є рослини – символи країни. Вони здавна уособлюють красу нашої України, духовну міць народу, засвідчують любов до рідної землі. Перевір, чи відомо тобі, що вони символізують.

Гра «Рослини – символи України» ►



3. Обери кімнатну або городню рослину чи рослину своєї місцевості, яка тебе найбільше зацікавила і про яку ти хочеш більше дізнатись. Підшукай інформацію про цю рослину, намалюй її або знайди світлину. Опиши рослину, відповідаючи на запитання:

- Яка її назва?
- Де вона росте? *(Чи в кімнатних умовах, чи її вирощують на городі, чи поширена на території України.)*
- Як її впізнати? *(Опис зовнішньої будови рослини, наприклад форма листків, колір квіток, якої форми плід тощо.)*
- Яка роль рослини в природі й житті людини?
- Цікавий факт про рослину.



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

Розпізнай, як називають органи рослин, які ми їмо.

цвітна  
капуста



морква



помідори



квасоля



шпинат





# НАСКІЛЬКИ РІЗНОМАНІТНИМИ Є ГРИБИ ТА ЛИШАЙНИКИ І ЯКЕ ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ

# 47



Гриби – дуже цікаві та різноманітні організми. Адже це і шапинкові, і цвілеві гриби, і дріжджі. Знамениті вони і тим, що саме з них був відкритий перший всесвітньовідомий антибіотик – пеніцилін. Гриби також замасковані в унікальних організмах – лишайниках.

**1. Яка будова шапинкових грибів.** Тіло багатоклітинних грибів утворене переплетенням довгих мікроскопічних ниток з клітин – **гіфів**. Їхня сукупність має назву **грибниця**, або **міцелій**.

У *шапинкових грибів* більша частина грибниці міститься в ґрунті, решта гіфів, щільно переплітаючись, утворюють надземну частину – **плодове тіло**. Воно складається з ніжки і шапинки (мал. 186). За будовою нижнього боку шапинки розрізняють **пластинчасті** й **трубчасті** гриби (мал. 187). У пластинках або трубочках утворюються спори, якими розмножуються гриби.

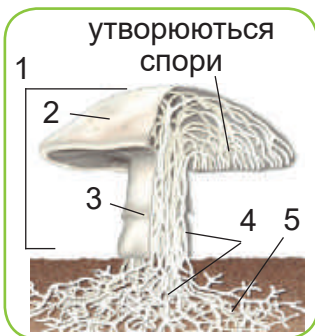


У багатьох країнах світу створені музеї грибів. Є і в Україні такі музеї. Можливо, ти вже побував/-ла в одному з них. Подивись відео

Музеї  
грибів ▶

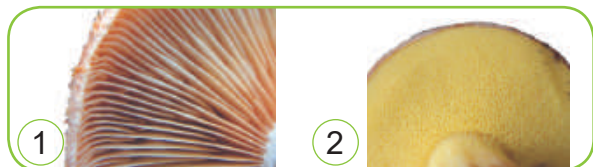


за QR-кодом і зверни увагу, як гриби по-різному експонують у музеях. Але найбільше звертають увагу відвідувачів на отруйні гриби.



Мал. 186. Будова шапинкового гриба:  
1 – плодове тіло;  
2 – шапинка;  
3 – ніжка; 4 – гіфи;  
5 – міцелій

**2. Які гриби можна побачити тільки в мікроскоп.** Серед грибів є й такі, які можна побачити тільки в мікро-



Мал. 187. Шапинки пластинчастого (1) і трубчастого (2) грибів



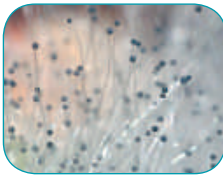
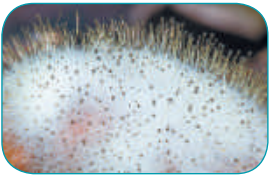
скоп. Це дріжджові гриби, які використовують для приготування тіста.



Більше про дріжджі дізнайся з відео, створеного за участю дітей. Можливо, і ти захочеш створити подібну анімацію про котрийсь з організмів, якого вивчаєш.

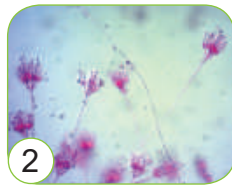


**3. Чи всі цвілеві гриби небезпечні.** Цвіль, яка з'являється на продуктах, що тривалий час лежали, – це також гриби – **цвілеві гриби**. Найвідомішими з них є мукор (мал. 188), пеніцил, аспергіл (мал. 189). Одна частина міцелію мукора міститься в тій «їжі» (хліб, рештки організмів), з якої він отримує поживні речовини. Інша частина міцелію росте догори і на ній утворюються «кульки», у яких розвиваються спори.



Мал. 188. Міцелій мукора за різних збільшень і його малюнок

На верхівках міцелію пеніцилу та аспергілу утворюються «китички» зі спорами, а не «кульки». Саме з пеніцилу отримано перший рятівний антибіотик пеніцилін.



Мал. 189. Пеніцил: колонії на середовищі в чашці Петрі (1) та міцелій (мікрофотографія) (2). Аспергіл: колонії на середовищі в чашці Петрі (3) та міцелій (мікрофотографія) (4)

Запам'ятай, що споживати запліснявілі продукти категорично заборонено, бо ці гриби утворюють дуже шкідливі речовини – мікотоксини. Їх також не варто нюхати, бо спори гриба, що розлітаються, можуть спричинити алергію та проблеми з диханням. Для виготовлення продуктів з використанням цвілевих грибів беруть тільки спеціальні їхні різновиди, безпечні для здоров'я, які не утворюють токсинів.



### Цвілеві гриби та гігієна власна й особистих речей.

**Тобі знадобиться:** 5 скибок білого хліба (не для тостів), 5 зіп-пакетів чи пакетів, які можна щільно закрити.

#### Що треба робити:

1. Першу скибку хліба, «контрольну», одразу акуратно запаковуємо у пакет.

2. До другої скибки доторкаємось немитими руками, до третьої – руками, помитими з милом, до четвертої – руками, які продезінфіковані антисептиком. П'ятою скибкою хліба протираємо телефон чи клавіатуру комп'ютера (обережно, щоб не насипати крихт). Опісля всі чотири скибки хліба, як і «контрольну», кладемо у пакети.

3. Прикріплюємо пакети в класі й спостерігаємо за розвитком цвілевих грибів на скибках хліба (мал. 190).

1 – контроль

3 – мило

5 – ноутбук



2 – брудні руки

4 – антисептик

Мал. 190. Ось такий результат отримали американські учні з їхньою вчителькою Джаран Енніс



Як вирости цвілеві гриби на скибках хліба у твоєму дослідженні? Який можна зробити висновок з дослідження?

### 4. Яке значення грибів у природі та для людини.



Гриби руйнують рештки рослин і тварин, утворюючи родючий шар ґрунту. Речовини, які утворюються при цьому, використовують рослини.

Багато шапінкових грибів взаємовигідно співіснують з рослинами. Гіфи грибів обплутують і навіть проникають у корені рослин для того, щоб обмінюватись з ними корисними речовинами. Напевно, ти знаєш такі гриби, як підберезник, підосичник тощо. Хоча те, що гриб дружить з певною рослиною, і не завжди відображено в його назві. Грибами живляться тварини, вживають в їжу люди.

З деяких грибів отримують цінні ліки, зокрема антибіотики.

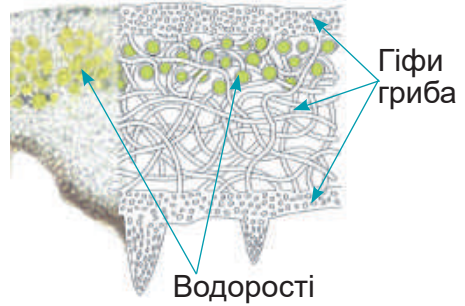
Гриби потрібні для виготовлення хліба, сирів, вина і т. д. Їх використовують для боротьби з комахами – шкідниками рослин.

Гриби використовують учені у дослідженнях.



Але, напевно, ти знаєш, що деякі гриби виробляють отруйні речовини, якими можна сильно отруїтися, навіть смертельно. Паразитичні гриби можуть спричинити захворювання рослин, тварин і людей. Гриби також можуть псувати продукти харчування, руйнувати будівлі.

**4. Які секрети приховують лишайники.** Чи звертав/-ла ти увагу на кольорові плями на камінні чи корі дерев? Такими на перший погляд здаються особливі організми – **ЛИШАЙНИКИ**. Унікальними їх робить співжиття в одному організмі різних істот – грибів, водоростей, ціанобактерій. Гіфи грибів щільно переплітаються з клітинами водоростей чи ціанобактерій, які можуть рівномірно розміщуватись по тілу лишайнику або збиратись в один шар, як на малюнку 191. Тривалий час учені вважали, що гриби і водорості так потоваришували, що навіть утворили новий організм. Адже від водоростей, ціанобактерій, які фотосинтезують, гриб отримує для живлення органічні речовини. А сам їх забезпечує водою з деякими речовинами, що поглинає з довкілля. Та насправді не все так дружно в лишайнику: за нестачі поживних речовин гриб гіфами може навіть висмоктувати клітини своїх співжителів. Лишайники можуть мати вигляд щільних кірочок, листочків і невеликих кущиків (мал. 192). Вони поширені майже по всій планеті й навіть у дуже несприятливих умовах. А от забруднення повітря не витримують. Тому там, де чистіше повітря, – можемо радіти їхньому різноманіттю. Більше про лишайники дізнайся зі статті за QR-кодом.



Мал. 191. Будова лишайнику



Мал. 192. Лишайники





## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Тіло шапинкових грибів утворене переплетенням довгих мікроскопічних ниток з клітин – гіфів. Їхня сукупність має назву «грибниця», або «міцелій». Розрізняють пластинчасті й трубчасті шапинкові гриби.
- Дріжджі, мукор, аспергіл і пеніцил також є грибами. Багато з них люди навчилися використовувати з користю для себе.
- Лишайники – унікальні організми, у яких співживуть гриби та одноклітинні водорості, ціанобактерії.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Наведи приклади відомих тобі пластинчастих і трубчастих шапинкових грибів або пошукай в інтернеті.
2. Прочитай прислів'я та загадки про гриби. Обери з них один вислів та поясни його значення. 1) Де дуби, там і гриби. 2) Є шапка, але немає голови; є нога, але без черевика. 3) Де народився один маслючок, там маслюки повзуть, як з пелюшок.
3. Чи трапляються лишайники в тій місцевості, де ти живеш? Якщо так, то що можна сказати про стан повітря?
4. Виконай завдання за QR-кодом і переконайся, чи ти засвоїв/-ла основні терміни про гриби і лишайники.

Перевір свої знання про гриби і лишайники ►



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

**Як зробити портрет-відбиток гриба.**

**Тобі знадобиться:** гриби (можна купити кілька печериць, але з шапинками відкритими і великими), аркуш білого цупкого паперу (мал. 193).

**Що треба робити:** див. за QR-кодом.



Мал. 193. Як зробити відбиток шапинки гриба





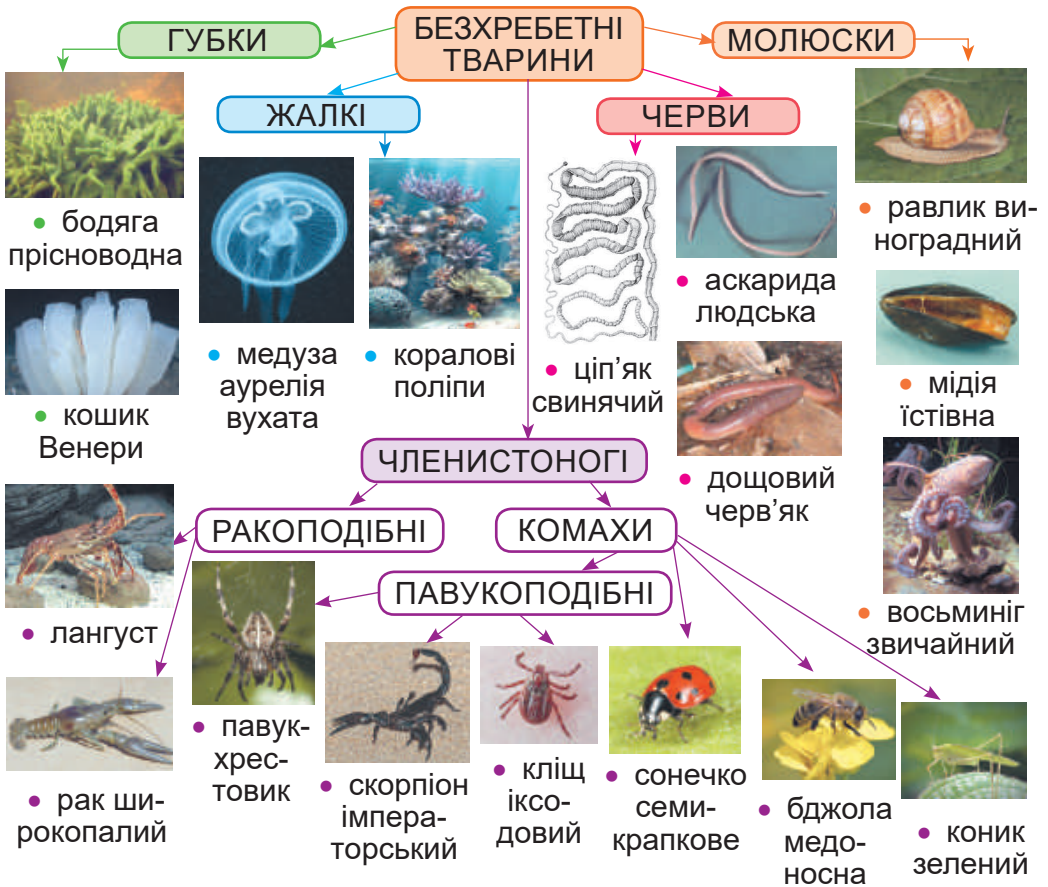
# ХТО ТАКІ БЕЗХРЕБЕТНІ ТВАРИНИ

# 48



Щоб розібратись у різноманітності тварин, які є найчисленнішими з усіх груп організмів на Землі, вчені їх класифікують, тобто об'єднують у групи за певними ознаками. Дізнаємось, які тварини є безхребетними.

**1.** Кого відносять до безхребетних тварин. У безхребетних немає такого внутрішнього скелета, як хребет, а у хребетних він є. До безхребетних тварин (мал. 194, 195) належать губки, кишковопорожнинні, голкошкірі, черви



Мал. 194. Різноманітність безхребетних тварин



плоскі, черви круглі, черви кільчасті, молюски, членистоногі. А до хребетних відносять, наприклад, риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців.

## 2. Яка будова та спосіб життя безхребетних тварин.

### ГУБКИ



- **тіло** має вигляд мішка чи келиха, пронизане *порами*, через які проходить вода з частинками їжі і киснем для дихання; тверді *голочки* утворюють опору тіла;
- **живуть** у морських і прісних водоймах, прикріплені до дна або підводних предметів.

### ЖАЛКІ



- **тіло** має вигляд мішка, всередині якого є *кишкова порожнина*; є щупальці, *жалкі клітини* для нападу на здобич чи захисту; у коралових поліпів є скелет;
- **живуть** у морських та прісних водоймах; *поліпи* прикріплені, *медузи* плавають; є хижакками.

### БЕЗХРЕБЕТНІ ТВАРИНИ

#### ЧЕРВИ



- **тіло** має вигляд листка, стрічки (плоскі) чи веретена (круглі), може бути поділене на багато кілець (кільчасті); укрите шкірою з м'язами;
- **живуть** у водоймах, ґрунті, на його поверхні, багато є паразитами рослин, тварин і людини.

#### МОЛЮСКИ



- **тіло** вкрите складкою шкіри – *мантією*, у багатьох захищене *черепашкою*, у деяких її немає (слизуни, восьминіг); мають різну будову: в одних є *голова*, *тулуб*, *нога* (виноградний слимак); в інших *тулуб*, *нога* (мідії); ще інші мають голову і *тулуб*, а *нога* перетворилась на щупальці й орган руху – *лійку* (восьминіг);
- **живуть** у водоймах і на суходолі; є рослиноїдні та хижаки.

### ЧЛЕНИСТОНОГІ

#### РАКОПОДІБНІ



- **тіло** вкрите панциром, є головогруді і черевце; дві пари вусиків; двоє складних очей; 5 пар ходильних ніг; дихають зябрами;
- **живуть** здебільшого у водоймах, деякі на суходолі; більшість всеїдні.

#### КОМАХИ



- **тіло** вкрите зовнішнім скелетом з восковою плівкою, є голова, груди і черевце; одна пара вусиків; двоє складних очей; 3 пари ходильних ніг; мають 4 або 2 крила, або вони відсутні; дихають трахеями;
- **живуть** на суходолі, у ґрунті, водоймах; рослиноїдні, хижаки, паразити, отруйні.



## ПАВУКОПОДІБНІ



- **тіло** вкрите зовнішнім скелетом з восковою плівкою, є головогруді і черевце; немає вусиків; є хеліцери з кігтикком для захисту і нападу, ногощупальці для дотику; вісім простих очей; 4 пари ходильних ніг, дихають легеневиими мішками і трахеями; будують з павутини ловильну сітку;
- **живуть** на суходолі, у ґрунті, *павук сріблянка* – у водоймах; є хижаки, паразити; серед них є отруйні.

Мал. 195. Будова і спосіб життя безхребетних тварин



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- У безхребетних немає такого внутрішнього скелета, як хребет, а у хребетних він є.
- До безхребетних тварин належать губки, кишковопорожнинні, голкошкірі, черви плоскі, черви круглі, черви кільчасті, молюски, членистоногі.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Розподіли зображених тварин у завданні за QR-кодом на дві групи: безхребетні і хребетні.
2. Обери групу тварин і склади опорний конспект.
3. Підготуй повідомлення або лепбук про значення для природи та людей однієї з груп безхребетних тварин.



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

**Створи таку колекцію комах, щоб жодна з них не загинула.**

**Тобі знадобиться:** кольорові малюнки комах, картон або цупкий папір, двосторонній скотч, ножиці, рамка для фотографій.

**Що треба робити:**

1. Знайди фотографії комах, які тобі сподобалися. Випиши їхні наукові назви.
2. Роздрукуй малюнки комах та акуратно їх виріж.
3. Розмісти малюнки на цупкому папері або картоні та приклей їх на двосторонній скотч. Підпиши назви комах.
4. Самостійно або з допомогою дорослих встав отриману колекцію в рамку (мал. 196).



Мал. 196. Колекція комах



# ЯКІ ТАЄМНИЦІ ПРИХОВУЮТЬ ХРЕБЕТНІ ТВАРИНИ

# 49



Уяви якими були б ліс, галявина, луки, озера тощо без тварин. Які хребетні тварини, яких ти знаєш, населяють ці середовища існування?

**1. Які основні риси будови та способу життя хребетних тварин.** Прочитай на схемах характеристику різних груп хребетних тварин.

## РИБИ

плавають  
завдяки  
плавцям



• окунь  
звичайний

тіло вкрите  
лускою



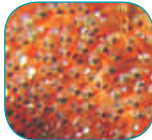
• луска  
риб

дихають  
зябрами



• дихання  
риб

відклада-  
ють ікру



• ікра риб

холодно-  
кровні

## ЗЕМНОВОДНІ

рухаються  
завдяки  
кінцівкам

шкіра гола,  
вкрита  
слизом

дихають  
легенями і  
через шкіру

відкладають  
ікринки,  
личинки  
називають  
пуголовками

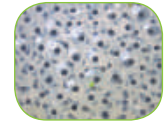
холодно-  
кровні



• жаба озерна



• пуголовок



• ікра  
земноводних

## ПЛАЗУНИ

рухаються  
завдяки  
кінцівкам,  
у змій їх  
немає



• ящірка прудка

дихають  
легенями

шкіра суха,  
вкрита  
лусками



• рогові луски  
шкіри

відкла-  
дають  
яйця



• гадюка  
звичайна  
отруйна!



• вилу-  
плення  
з яйця



## ПТАХИ

літають  
завдяки крилам

тіло вкрите  
пір'ям

дихають  
легенями

відкладають  
яйця

теплокровні



• синиця  
велика



• соловейко  
звичайний



• пір'я  
птахів



• яйця  
шуліки  
чорного



Якщо тобі цікаво не просто розглядати птахів, які залишаються зимувати в місті, але і знати їхні назви та що саме ми можемо зробити, щоб допомогти їм пережити цей непростий період, переходь за QR-кодом.



## ССАВЦІ

рухаються  
завдяки  
кінцівкам  
різної будови

шкіра має різні  
залози, вкрита  
волоссям

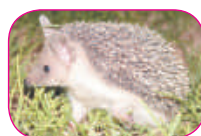
дихають  
легенями

народжують  
малят,  
вигодовують їх  
молоком

теплокровні



• вечірниця  
руда



• їжак  
вухатий



• кінь  
свійський



• афаліна  
чорноморська



• кіт свійський

\* Червоним кольором позначено назви тварин, яких занесено до Червоної книги України



Кількість усіх великих хижаків на планеті, включно з левами, вовками та ведмедями, різко зменшується. «Ці тварини не тільки мають першочергове право на існування, вони також несуть економічну та екологічну користь для всього людства», – каже професор Вільям Ріппл з Державного університету штату Орегон. Перегляньте за QR-кодом інфографіку про великих хижаків України. Обговоріть, у чому полягає користь хижаків для природи і людей.



Хижаків  
в Україні ▲



## ПРАКТИЧНА РОБОТА



**Визначення тварини своєї місцевості за особливостями зовнішньої будови та її опис за зразком**

**Потрібні матеріали:** фотографії, відео про тварин.

### Хід роботи

1. Обери хребетну тварину, яку ти добре знаєш.
2. Визнач, до якої групи тварин (наприклад, риби, земноводні й т.д.) вона належить.
3. Відшукай інформацію про цю тварину та опиши її за зразком: Яка її назва? Де її можна знайти? Як її побачити? Як упізнати? Яка роль тварини в природі й житті людини? Цікавий факт про тварину.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- До хребетних відносять риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців.
- Хребетні тварини дуже різноманітні, для кожної групи характерні свої особливості будови, які часто відповідають способу життя тварин.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

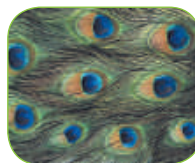
Здійсни віртуальну екскурсію зоологічним музеєм Львівського національного університету імені Івана Франка.

1. Яких безхребетних тварин, розміщених у кімнатах музею, ти розпізнав/-ла? 2. Поясни, за якими ознаками можна відрізнити групи хребетних тварин, що є експонатами музею.
3. Який експонат тварини найбільше вразив і чому?



### НАУКОВІ ЗАБАВИ

Розпізнай, покриви яких тварин (риби, земноводні, плазуни, птахи чи ссавці) зображено на світлинах.





## ЯК ДОГЛЯДАТИ ЗА ДОМАШНІМИ ТВАРИНАМИ

# 50



– Люди забули цю істину, – мовив лис, – але ти не забувай. Ти назавжди береш на себе відповідальність за тих, кого приручив.

А. Сент-Екзюпері, книжка «Маленький принц»

**1. Як дикі тварини стали домашніми.** Наші пращури спостерігали за дикими тваринами і розуміли, яку користь вони отримують, якщо їх приручать. Так відбулось **одомашнення** – тривалий процес зміни способу життя диких тварин, під час якого вони стали пристосованими до утримання в неволі й використання їх людиною.

Першою одомашненою твариною був собака. Ці чотири-лапі стали вірними друзями під час походів, полювання, охороняли своїх господарів та їхні сім'ї. Кішок одомашнили з метою допомоги у захисті зерна від гризунів. Коней, овець, корів та інших використовували у господарстві та отримували від них різноманітну продукцію.

Тепер ми можемо у зоомагазині обрати будь-яку тваринку, яка нам до вподоби. І навіть таких незвичних, як тарантул, богомол, фретка, аксолотль, енот. Проте, перш ніж стати власником домашньої тваринки, потрібно уважно прочитати цитату з твору «Маленький принц» французького письменника Антуана де Сент-Екзюпері.



Прообразом лиса у книжці «Маленький принц» найімовірніше було справжнє лисеня фенек (мал. 197). Під час служби в Північній Африці письменник Антуан де Сент-Екзюпері опікувався маленькою пустельною лисичкою з великими вухами. Турбота про дику тваринку переросла у любов до неї. А неможливість повернення прирученої тварини в дику природу, напевно, і наштовхнула письменника на роздуми про відповідальність людей за приручених диких тварин.



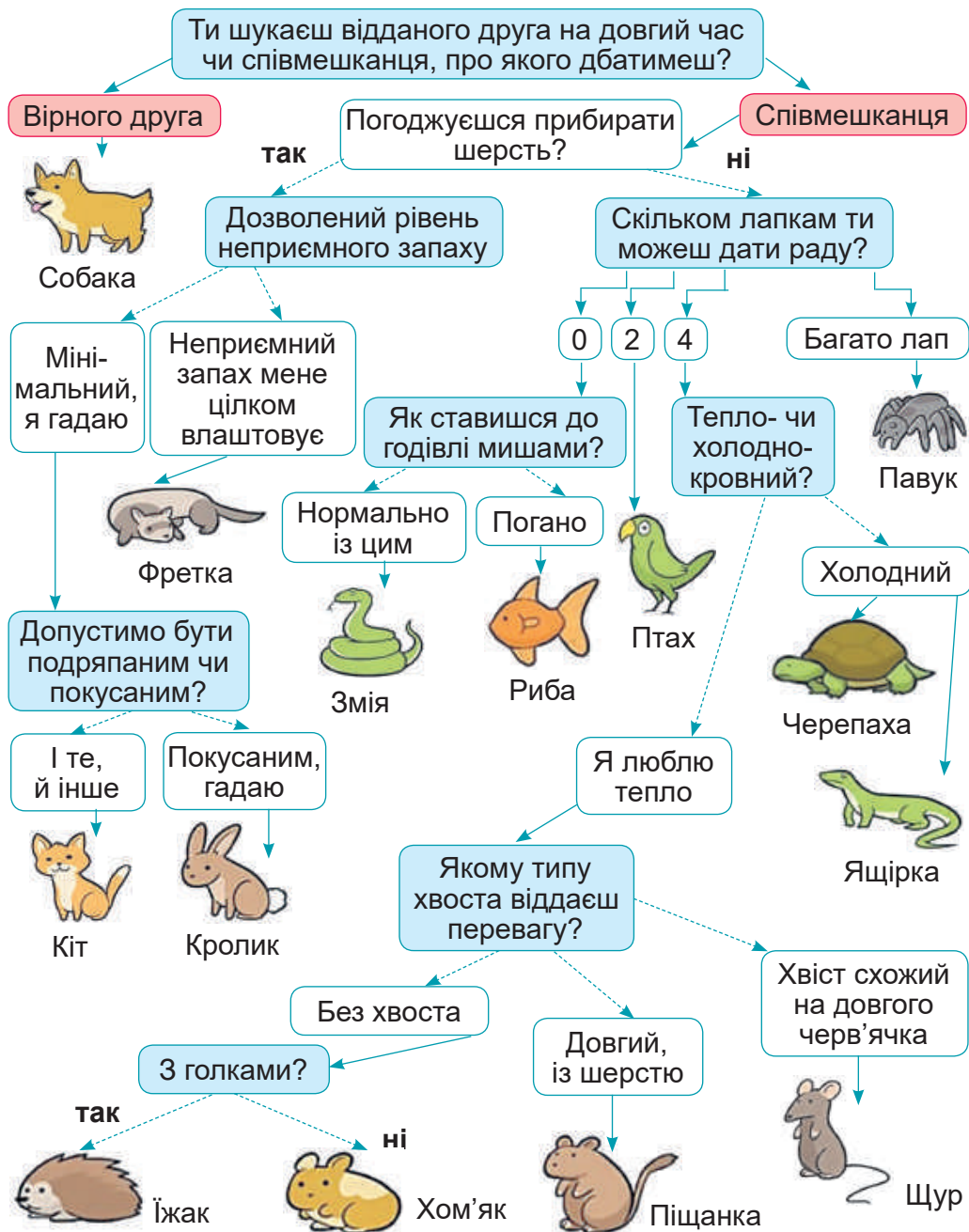
Мал. 197. Фенек



## 2. Як обрати домашнього улюбленця.



Пройди алгоритм (мал. 198) і дізнайся, який домашній улюбленець підходить саме тобі.



Мал. 198. Алгоритм вибору домашнього улюбленця





Переконайся у правильності свого вибору, переглянувши відео за QR-кодом.

Якого домашнього улюбленця обрати ►



### 3. Які є правила догляду за домашніми улюбленцями.



Якщо у тебе собака

- Очищати від паразитів
- Купати і розчісувати
- Зістригати кігті
- Відвідувати ветеринара
- Вигулювати і гратись
- Вчасно годувати та давати воду
- Слідкувати за зубами та носом



Якщо у тебе кішка

- Очищати від паразитів
- Купати і розчісувати
- Зістригати кігті, чистити зуби
- Відвідувати ветеринара
- Гратись і давати свій простір
- Вчасно годувати та давати воду
- Змінювати наповнювач у туалеті



Якщо у тебе птах

- Відповідну за розміром клітку тримати у безпеці
- Зберігати спокій у приміщенні
- Спостерігати за пір'ям, дзьобом та шкірою ніг
- Відвідувати ветеринара
- Забезпечувати відсутність протягів
- Вчасно годувати та давати воду
- Очищати клітку



Якщо у тебе гризун

- Відповідну за розміром клітку тримати у безпеці
- Зберігати спокій у приміщенні
- Зістригати кігті
- Відвідувати ветеринара
- Забезпечити іграшками
- Вчасно годувати та давати воду
- Спостерігати за чистотою шерсті та клітки



Якщо у тебе  
плазун

- Помістити гілочки та місце для укриття
- Обрати відповідний за розміром тераріум
- Придбати термометр та УФ-лампу
- Періодично очищати тераріум
- Забезпечити нагрівання
- Вчасно давати корм та воду
- Купати, слідкувати за шкірою та кігтями



Якщо у тебе  
рибка

- Забезпечити хорошу аерацію
- Обрати відповідний за розміром акваріум
- Придбати фільтр, нагрівач та термометр
- Періодично очищати акваріум
- Зберігати у місці без прямих сонячних променів
- Вчасно давати корм та вітаміни
- Правильно підбирати рибок



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Одомашнення – тривалий процес зміни способу життя диких тварин, під час якого вони стають пристосованими до утримання в неволі й використання їх людиною.
- Щоб домашні тварини не опинялись на вулиці й не ставали безпритульними, ми повинні бути відповідальними господарями і дотримуватись правил догляду за ними.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Склади список речей для домашнього улюбленця, щоб йому було комфортно та безпечно перебувати у твоїй домівці. Порадься з тими, хто вже є господарем такої тваринки. Якщо маєш домашню тваринку, стань порадником для однокласника/-однокласниці.
2. Створи пам'ятку догляду за обраним домашнім улюбленцем.
3. Заплануй разом з батьками екскурсію у місцевий зоопарк або натуралістичний центр чи притулок для тварин. Дізнайся більше про гуманне ставлення до тварин.
4. Дізнайся думку близьких і друзів про те, чому з'являються безпритульні собаки і кішки та як цього уникнути. Узагальни результати опитування та доповни їх своїми міркуваннями про способи розв'язання цієї проблеми.



# ЧИМ МИ ЗАВДЯЧУЄМО ТВАРИНАМ

# 51



Тварини знають набагато більше, ніж люди. Собаки можуть за-  
здалегідь відчутти землетрус. Птахи пролітають половину земної  
кулі, щоб відшукати своє гніздо. Якби люди частіше слухали тва-  
рин, вони б не робили стільки помилок.

Гелен Браун, американська письменниця

**1. Яке значення тварин у природі.** Тварини оточують нас всюди і відіграють дуже важливу роль у природі та житті людини.

Ми не можемо уявити цей світ без тварин. Кожен жу-  
чок, ящірка чи пташка потрібні нашій планеті. Вивчаючи  
значення тварин, ми краще розуміємо природу і  
взаємозв'язки у ній.



Мал. 199. Значення тварин у природі



Розгляньте малюнок 199. Напишіть приклади тварин, які викону-  
ють ці функції.

## 2. Дощові черв'яки та утворення ґрунту.



**Тобі знадобиться:** скляна посудина чи банка, ґрунт, пісок,  
органічні відходи (залишки овочів, фруктів, папір подрібнений  
(але не глянцевиий чи журнальний), кавовий розчин, зелень, листя  
та ін.), вода, дощові черв'яки.



### Що треба робити:

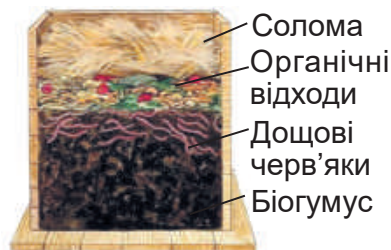
1. У високу банку чи скляну посудину насип шар чорнозему (приблизно 5 см), на нього – шар вологого піску (приблизно 2–3 см). Потім чергуй шар ґрунту, шар піску, а зверху насип шар органічних відходів. Полий невеликою кількістю води.

2. Помісти у банку кілька дощових черв'яків.

3. Закрий банку склом або тканиною і залиш у затіненому місці.

4. Через кожні 3–4 дні розглядай структуру вмісту посудини. Коли вміст підсихає, злегка поливай. Зволоження має бути таким, щоб органічні відходи не пліснявіли. Якщо є зміни, записуй у таблицю в зошиті та фотографуй.

5. Зроби висновок про роль дощових черв'яків в утворенні родючого ґрунту.



Зменшуймо кількість сміття. Не спалюймо листя. Органічне сміття вдома і на присадибній ділянці можна компостувати. Один зі способів – просто закопувати. Можна також змайструвати компостер. Але найкращим способом є отримання біогумусу – цінного добрива для рослин за допомогою гнойових (компостних) черв'яків – так званих червоних каліфорнійських. Розведення їх для отримання органічного добрива на спеціальних фермах має назву *вермікультура*.

### 3. Яке значення тварин у житті людини.



Мал. 200. Значення тварин у житті людини



Пригадайте, якими винаходами люди завдячують природі. На малюнку 201 зображено V-подібний клин птахів, які летять у вирій. Європейський виробник літаків – компанія Airbus – планує використати цю ідею для польотів літаків. Якщо експеримент матиме успіх, вже через п'ять років авіакомпанії зможуть економити завдяки такому способу польоту до 10 % палива, а також знизити шкідливі викиди у довкілля. Що наслідуює цей винахід: форму, властивість природного об'єкта чи процес?



Мал. 201. Політ клином птахів (1) та літаків (2)

А ось неймовірна історія рятівників з дикої природи.

У 2005 році в Кенії зловмисники викрали 12-річну дівчинку, однак здійснити свої плани викрадачі не встигли – на них напала зграя левів. Від страху злочинці розбіглися, залишивши дівчинку левам, щоб затримати цим хижаків. План злочинців спрацював, але дикі звірі оточили дівчинку й охороняли її, поки не прибув пошуковий загін. При його наближенні леви просто відійшли на безпечну відстань, переконавшись, що дитина в безпеці.



Знайди історії про порятунок тваринами людей чи інших тварин, які тебе вразили, і розкажи їх однокласникам/однокласницям.

**3. Як зберегти різноманіття тварин.** Для збереження різноманіття надзвичайного світу тварин природодослідники вживають різноманітних заходів. **Червона книга** – основний документ, у якому узагальнено матеріали про сучасний стан рідкісних видів тварин і рослин і таких, що перебувають під загрозою зникнення. На підставі цього документа розробляють наукові та практичні заходи, спрямовані на охорону, відтворення і раціональне використання цих тварин і рослин.

**Природоохоронні території** – заповідники, національні парки, заказники, пам'ятки природи тощо. На цих територіях можна здійснювати спостереження і дослідження, а будь-яка діяльність людини керується законами.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Тварини відіграють дуже важливу роль у природі та житті людини.
- Для збереження різноманіття світу тварин дослідники вживають різноманітних заходів. Дуже важливим є раціональне природокористування. Кожен з нас може долучитись до цієї вагомої справи.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



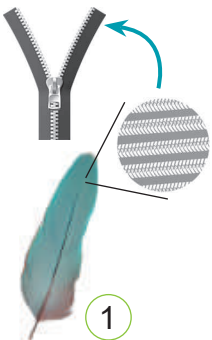
## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Перейди за QR-кодом та переглянь сторінки тварин на сайті Червоної книги України. Знайди і випиши назви тварини, які поширені на території твоєї області.
2. Перейди за QR-кодом та дізнайся більше про біосферні заповідники на території України. Знайди їхнє розташування на інтерактивній карті та запиши їхні назви.
3. За допомогою додаткових джерел інформації з'ясуй основні причини зменшення чисельності тварин та їхнього вимирання.



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

Розглянь зображення на малюнку 202 і поясни, які знання про пристосування тварин були використані для розроблення зображених предметів. На відкриття яких винаходів надихнули науковців павутина і комар?



Пір'я



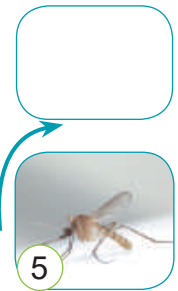
Птах грицик



Восьминіг



Павутина



Комар

Мал. 202. Патенти природи



# УЗАГАЛЬНЕННЯ ДО РОЗДІЛУ 4. КЛІТИНИ, БАКТЕРІЇ,

# 52

## ВІРУСИ, ГРИБИ, РОСЛИНИ І ТВАРИНИ

1. Як називають найменші одиниці будови і функцій організмів?  
 А тканини    Б клітини    В системи органів    Г органи    Д речовини
2. Віднеси зображені об'єкти до відповідних рівнів організації організмів.



3. Обери мікроорганізми, які використовують для виготовлення сирів, кисломолочних продуктів, квашення овочів.  
 А водорості    Б віруси    В бактерії    Г гриб пеніцил    Д гриб мукор
4. Віднеси зображені рослини до відповідних груп.



5. Обери варіант, у якому перелічені хребетні тварини.  
 А черви, молюски, комахи    Г птахи, черви, молюски  
 Б губки, жалкі, павуки    Д ракоподібні, комахи, земноводні  
 В риби, плазуни, ссавці

### ПОМІРКУЄМО РАЗОМ

1. Які засоби профілактики бактеріальних та вірусних захворювань ти знаєш?
2. Яку роль відіграють рослини у твоєму житті? У своїй розповіді використай якнайбільше вивчених груп рослин.
3. Англійський натураліст Джеральд Даррелл писав: «Пам'ятайте, що в рослин і тварин немає депутатів, їм нікому писати і скаржитись, за них нікому заступитись, крім нас, людей, які разом з ними населяють цю Землю». Наведи аргументи, чому потрібно охороняти тварин.



## ЗВІДКИ НАШ ОРГАНІЗМ БЕРЕ ЕНЕРГІЮ ТА БУДІВЕЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ

# 53



Тіло людини побудоване з різноманітних речовин. Також з них ми отримуємо енергію, потрібну для життя (наприклад, щоб учитися, сміятися, бігати, для різних процесів усередині тіла та ін.). Проте речовини, що надходять з їжею, організм зможе використати тільки після їхнього перетворення у «фабриці» травної системи.

**1.** Яке значення речовин, що входять до складу їжі. Перетворення речовин в організмі, починаючи з їхнього надходження і завершуючи виділенням непотрібних сполук, називають **обміном речовин**. Речовини надходять у наш організм з їжею. **Поживні речовини** – це речовини продуктів харчування, які для організму людини мають

Вуглеводи

є основним джерелом енергії для організму

Ліпіди

виділяють більше енергії, ніж вуглеводи, але віддають їм першість як джерелу енергії, зазвичай відкладаються під шкірою

Білки

будують наше тіло, важливі для руху, захисту організму від інфекцій, транспорту речовин по організму, утворюють ферменти

Вітаміни

потрібні в дуже маленьких кількостях, важливі для багатьох процесів в організмі

Мінеральні солі

входять до складу кісток і зубів, беруть участь у багатьох процесах у клітинах, наприклад транспорті речовин, проведенні нервового імпульсу

Вода

вміст цієї речовини у складі нашого організму 60–65 %, без неї неможливе життя

Мал. 203. Значення речовин, які входять до складу їжі, для нашого організму





харчову та енергетичну цінність. До складу продуктів харчування входять такі речовини, як *вуглеводи, білки, ліпіди* (до яких належать жири), *вітаміни, мінеральні солі та вода* (мал. 203). За даними ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я), здоров'я людини великою мірою залежить від того, що вона їсть.

**2. Що таке травлення.** У травній системі їжа, яка потрапляє в наш організм, подрібнюється, переміщується, а також переміщується вздовж травного каналу, як продукція на фабриці з цеху в цех.

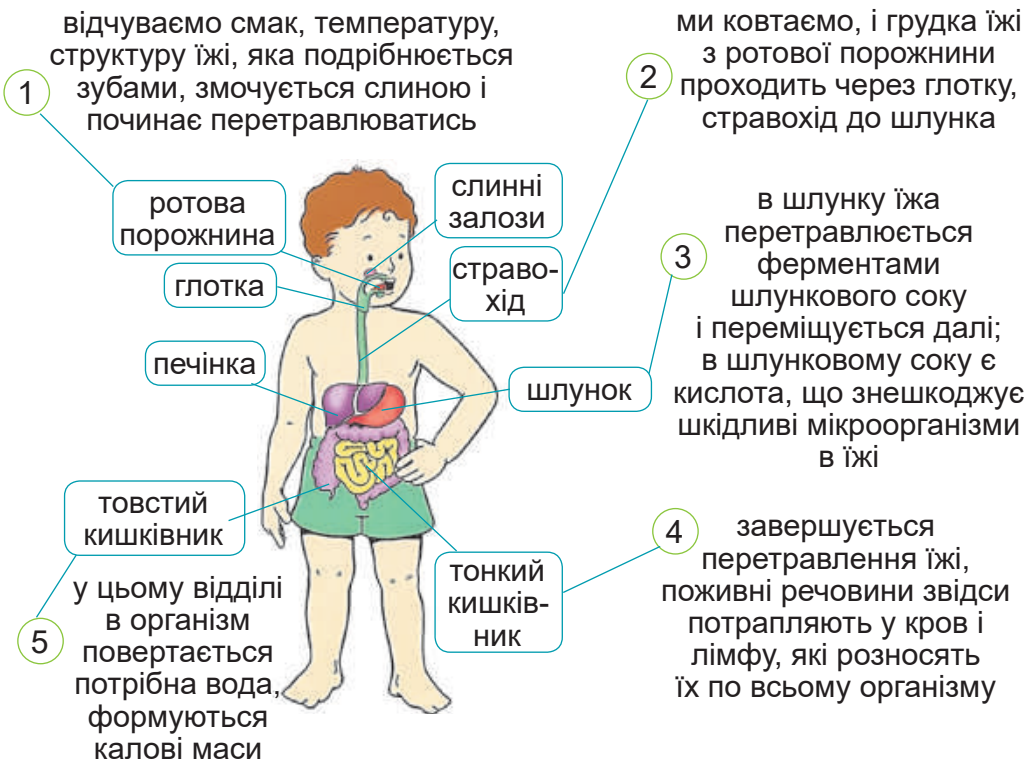
**Травлення** – це процеси механічного (наприклад, подрібнення їжі в роті зубами) і хімічного (за допомогою спеціальних речовин – ферментів) перетворення поживних речовин у травній системі.

У травній системі на речовини їжі діють ферменти. Вони розщеплюють складні речовини до простих, які з травної системи переходять у кров або лімфу, щоб потрапити до кожної клітини нашого тіла.

Звичайно, що не з усіма речовинами їжі може впоратися наша травна система. Тому деякі з них так і залишаються неперетравленими або незначно змінюються. Разом з непотрібними або й шкідливими речовинами вони видаляються з нашого організму.

**Травні ферменти** – це білкові сполуки, які пришвидшують перетворення (наприклад розщеплення) речовин.

**3. Як побудована травна система людини.** Травна система людини складається з травного каналу (ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, тонка і товста кишки) та травних залоз (слинні, підшлункова, печінка і багато дрібних у шлунку та кишківнику) (мал. 204). У травному каналі їжа переміщується, перетравлюється, а утворені прості речовини всмоктуються у кров і лімфу. Залози виділяють ферменти та інші речовини, які потрібні для травлення їжі. Так, слинні залози утворюють слину, в якій є травні ферменти, а також речовина лізоцим, що вбиває



Мал. 204. Травна система людини

бактерії. Які ще компоненти входять до складу слини, пригадайте з параграфа 15.

Печінка утворює жовч для кращого травлення, крім того, в ній відкладаються про запас вуглеводи і вона є своєрідним фільтром організму, що знешкоджує шкідливі речовини їжі.

Жовч разом з травними ферментами, що утворює підшлункова залоза, надходить спеціальними протоками у початковий відділ тонкої кишки.

Для травлення і взагалі стану здоров'я людини важливе значення мають бактерії, що живуть у нашому кишківнику.



Зазвичай перші (молочні) зуби з'являються на 6–8 місяці життя дитини, і завершується їхнє прорізування до 3 років. А от замінюються молочні зуби на постійні майже до 25 років (мал. 205).



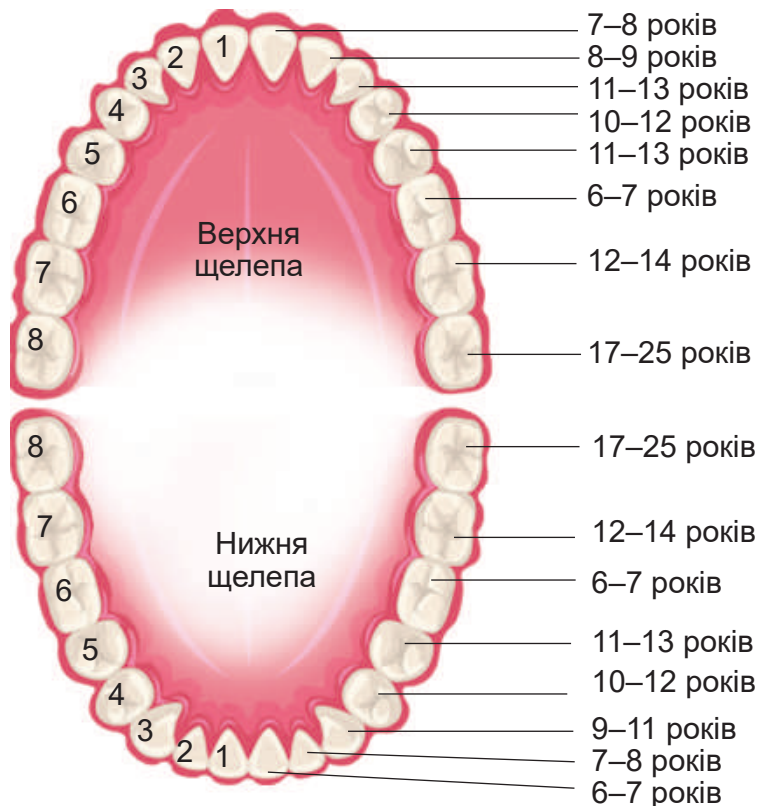
### Типи зубів

1, 2 – різці

3 – ікло

4, 5 – малі кутні зуби

6, 7, 8 – великі кутні зуби



Мал. 205. Типи зубів людини та вік прорізування постійних зубів



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• В організмі людини постійно відбувається обмін речовин, тобто їхнє перетворення, починаючи з надходження в організм і завершуючи виділенням непотрібних сполук.

• Травна система людини складається з травного каналу та травних залоз.

• У травній системі їжа, яка потрапляє в наш організм, подрібнюється, перемішується, переміщується вздовж травного каналу, на речовини їжі діють травні ферменти. Завдяки цим процесам складні речовини розщеплюються до простих, які ми можемо засвоїти.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Виготовте паперові картки з назвами речовин, які входять до складу продуктів харчування. За допомогою цих карток перевірте, як ви зрозуміли інформацію про роль різних речовин для нашого організму (мал. 203). Для цього розкладіть на столі картки підписаною стороною донизу. Витягаючи їх по чергово, називайте значення речовини, назва якої є на картці.

2. Які речовини є у складі твоїх улюблених продуктів харчування? Дізнайся більше інформації про них з етикетки харчового продукту та інтернету. На основі отриманої інформації зроби висновок про корисність і безпечність обраних продуктів. Якщо ж хочеш стати знавцем складу продуктів харчування та вміти грамотно читати їхні етикетки, поглиб свої знання із статті за QR-кодом.



3. Здорові зуби дуже важливі для нормальної роботи травної системи, а також є прикрасою усмішки на обличчі. Дізнайся у стоматолога, чи правильно чистиш зуби. Рекомендації також можеш прочитати у статті за QR-кодом. З неї дізнаєшся і про те, чому нашу ротову порожнину називають справжнім все-світом для різних мікроорганізмів.



4. Який з органів травної системи у переліку: *шлунок, печінка, тонка кишка, стравохід, ротова порожнина* є зайвим? Поясни чому.



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

Довжина тонкого кишківника в різних людей становить у середньому п'ять метрів, а товстого – близько двох. Яка загальна середня довжина кишківника людини? Зістав отриману цифру зі значенням свого зросту. Розглянь малюнок 206 і поміркуй, як орган такої довжини поміщається в тілі людини.



Мал. 206. Органи травної системи людини



## ЯК КИСЕНЬ ПОТРАПЛЯЄ У НАШ ОРГАНІЗМ

# 54



*Доросла людина без їжі може обійтися близько десяти тижнів, без води – дві доби і лише кілька хвилин – без повітря. Тому німецький лікар-пульмонолог Кай-Міхаель Бе писав: «Чи варто придивлятися до органа, якого не відчуваєш, не бачиш і за роботою якого взагалі не слідуєш? Відповідь однозначна: так! Бо легені дихають для нас. А ми – дихаємо ними».*

**1.** Яке значення дихання для людини. Наш організм не може обійтись без кисню. Тому людина дихає постійно. Для чого потрібен нам кисень? Як ти знаєш, для злагодженої роботи всіх органів нашого організму потрібно багато енергії. Отримуємо ми її з поживних речовин, які надходять з їжею і перетворюються в травній системі.

Киснем організм людини забезпечує дихальна система. Саме в органах дихання кисень з повітря потрапляє в кров, яка його розносить до кожної клітини. Використовуючи кисень у процесах обміну речовин, клітини можуть отримувати значно більше енергії. Тому вони і потребують кисню для підтримання життєдіяльності. Унаслідок перетворень речовин у клітинах утворюються непотрібні для організму речовини, зокрема вуглекислий газ. Тож ще одна роль дихальної системи – видаляти такі непотрібні газуваті речовини з організму.

**Дихання** – важлива властивість нашого організму, яка забезпечує надходження в нього кисню і використання його в клітинах для отримання енергії й видалення вуглекислого газу, що утворився при цьому.



Одним з важливих критеріїв, за якими стежать у хворих з коронавірусною інфекцією, хронічними захворюваннями легень і серця, є сатурація кисню. Це показник насиченості киснем крові. У здорової людини рівень сатурації має бути 95–99 %. Зниження цього значення від норми означає, що організм отримує недостатньо



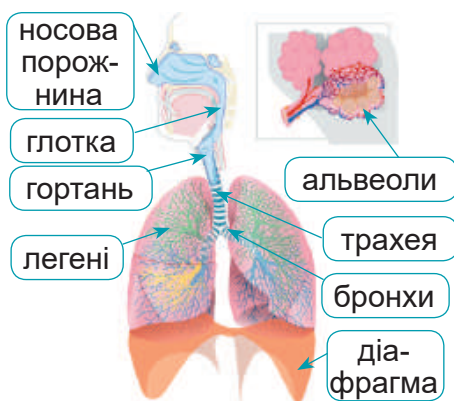
Мал. 207.  
Пульсоксиметр



кисню, а це порушить роботу важливих органів, наприклад мозку, серця, нирок. Виміряти самостійно сатурацію можна за допомогою пульсоксиметра (мал. 207).

**2. Які органи входять до складу дихальної системи людини.** Повітря потрапляє до легень через повітроносні шляхи: носову порожнину, глотку, гортань, трахею, бронхи. Більше про дихальну систему людини дізнайся з відео за QR-кодом.

Дихальна система людини ▶



Мал. 208. Будова дихальної системи людини



Який із зображених органів на малюнку 208 не належить до дихальної системи, але має важливе значення для дихання? До складу якого органа дихання входять альвеоли?

**Дихальна система людини** – це сукупність органів, які забезпечують надходження кисню, газообмін і видалення вуглекислого газу, а також беруть участь у сприйнятті запахів та формуванні голосу.

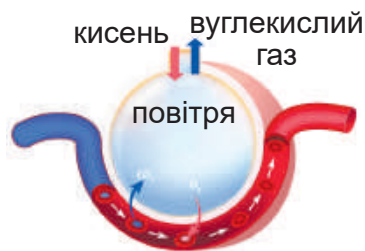


Завдяки голосу ми можемо спілкуватися, висловлювати свої емоції, дізнаватися нову інформацію тощо. У давнину вважали, що голос народжується у серці, а вже звідти долинає до наших вух. Тепер ми знаємо, що головну роль у його утворенні відіграють голосові зв'язки, які розташовані в гортані. Крім того, в утворенні голосу беруть участь порожнина глотки, носа, рота, язик, губи, зуби, щелепи. Прочитай за QR-кодом статтю і дізнайся більше про те, як утворюються звуки.



▲ Як утворюються звуки

**3. Як відбувається газообмін у легенях людини.** Найтонші бронхи – бронхиоли – закінчуються дрібноесенькими міхурцями – альвеолами. У легенях дорослої людини їх близько 300 млн. Завдяки цьому площа дихальної поверхні легень



Мал. 209. Газообмін у легенях людини



становить понад 100 м<sup>2</sup>, що у 50 разів перевищує площу поверхні тіла людини. Саме в альвеолах відбувається газообмін у легенях. З альвеол, які обплетені кровоносними капілярами, кисень переміщується в кров, а вуглекислий газ – з крові в альвеоли і видаляється з легень під час видиху (мал. 209).



Через які органи дихання вуглекислий газ виходить з альвеол легень назовні?

У стані спокою людина здійснює 16–20 вдихів і видихів за хвилину. Ця частота збільшується, якщо фізично попрацювати, пробігтися, зробити фізичні вправи, під час деяких захворювань тощо. Кисень потрапляє в наш організм під час вдиху, а вуглекислий газ виділяється з нього під час видиху.

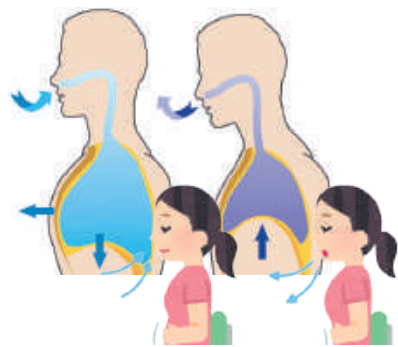
**Дихальні рухи** – вдих і видих, які постійно й ритмічно змінюють один одного, здійснюються завдяки міжреберним м'язам, діафрагмі та навіть деяким м'язам тіла.

*Діафрагма* – м'яз, який, рухаючись, забезпечує стискання чи розтягування легень, тобто, відповідно, видих і вдих.

Дихальні вправи ►



Який у тебе тип дихання? Перевір, поклавши одну руку на грудну клітку, іншу – на живіт (мал. 210). Вдихни і видихни. Якщо рухається рука на грудях – тобі властивий грудний тип дихання. А якщо під час вдиху живіт піднімається, а під час видиху – опускається, то це дихання животом (діафрагмальне). Навчись робити дихальні вправи, які є дуже корисними для роботи різних органів, профілактики простудних захворювань, зняття стресу.



Мал. 210. Як перевірити свій тип дихання



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

Використовуючи кисень у процесах обміну речовин, клітини отримують енергію.



○ Дихальна система складається з повітроносних шляхів і легень.

○ Дихальна система людини забезпечує надходження кисню, видалення вуглекислого газу, бере участь у сприйнятті запахів та формуванні голосу.

○ Газообмін відбувається в альвеолах легень.

○ Повітря надходить у легені завдяки дихальним рухам.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Чому дихання є надзвичайно важливим для людини?

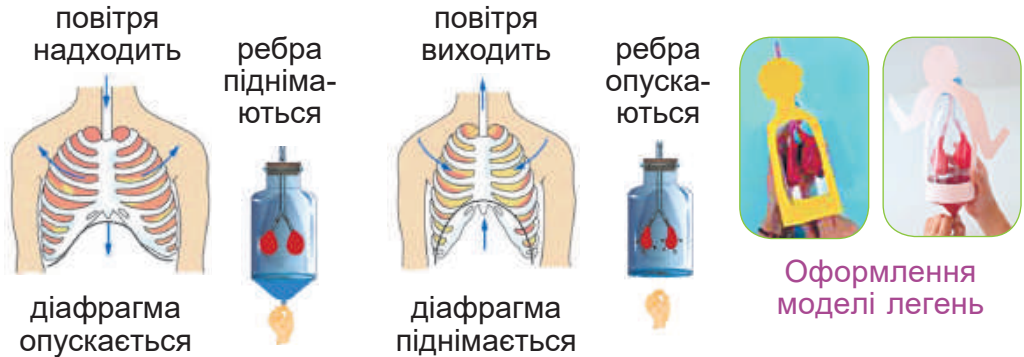
2. Повітря через ніздрі проходить у носову порожнину.

Склади в зошиті ланцюжок органів дихальної системи, якими повітря далі рухається до легень.

3. Щоб зрозуміти, як відбувається вдих і видих, створи модель дихальної системи людини, як описано в інструкції та показано у відео за QR-кодом (попроси когось з дорослих розрізати пляшку і зробити отвір у її кришці). Модель можна оформити паперовою фігурою людини (мал. 211).



Модель  
легень ▲



Мал. 211

4. Дізнайся, які захворювання органів дихання спричиняють бактерії, а які – віруси. Які заходи профілактики захворювань органів дихання?



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

У стані спокою людина в середньому здійснює 16 дихальних рухів (вдих і видих разом) за одну хвилину. Під час спокійного вдиху дорослої людини до легень надходить близько 500 мл повітря. Порахуй, скільки повітря людина вдихає і видихає за хвилину в стані спокою.





# ЯК РУХАЄТЬСЯ КИСЕНЬ І ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ В НАШОМУ ОРГАНІЗМІ

# 55



Кисень потрапляє в наш організм завдяки роботі дихальної системи. Прості речовини утворюються зі складних у травній системі. А як кисень і поживні речовини потрапляють з дихальної і травної систем органів до кожної клітини нашого тіла?

**1. Який склад крові.** У нашому організмі по судинах постійно рухається кров. Вона виконує багато важливих функцій, наприклад транспортує кисень, вуглекислий газ, поживні речовини, забезпечує захист від інфекцій тощо. Тому, щоб поставити діагноз чи зрозуміти стан організму, для лікаря так важливо мати результати аналізу крові.

Кров складається з рідкої частини – *плазми*, в якій містяться *клітини крові* – еритроцити, лейкоцити та тромбоцити (мал. 212). Залежно від вмісту кисню і вуглекислого газу кров може бути *артеріальною* (містить багато кисню, менше вуглекислого газу) й *венозною* (містить багато вуглекислого газу, менше кисню).



Мал. 212. Склад крові



Подивись відео, який вигляд має кров у мікроскоп. Зверни увагу, як змінюється розмір клітин крові залежно від кратності збільшення мікроскопа. Дізнайся більше про еритроцити зі статті за QR-кодом.



◀ Клітини крові у мікроскопі

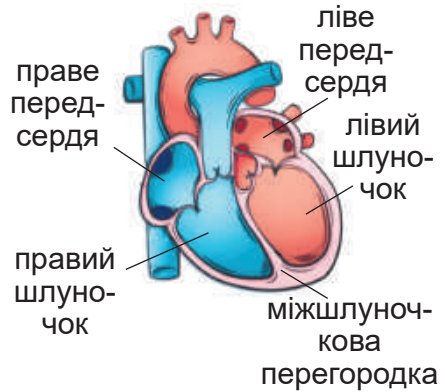


◀ Із життя червоних кров'яних тілець



**Кров** – це рідка тканина червоного кольору, яка рухається по судинах кровоносної системи і складається з плазми та клітин крові.

**2. Яка будова кровоносної системи людини.** Кровоносна система людини складається із серця і судин. Наше серце, здебільшого як кулак, розміщене в грудній порожнині між легень. Воно поділене на камери: два передсердя і два шлуночки (мал. 213).



Мал. 213. Будова серця

**Серце** – порожнистий м'язовий орган, який, ритмічно скорочуючись, забезпечує кровообіг крові по судинах.



◀ Прочитай, як живеться серцю у круговерті



Подивись відео про серце за QR-кодом. Зверни увагу, який вигляд мають і як працюють його клапани та як рухається в серці венозна й артеріальна кров.



◀ Відео «Будова і робота серця»



Скільки загалом камер має серце? У яких камерах рухається тільки артеріальна кров, у яких – венозна?

**Кровоносні судини** – еластичні порожнисті трубки, які транспортують кров по всьому тілу.

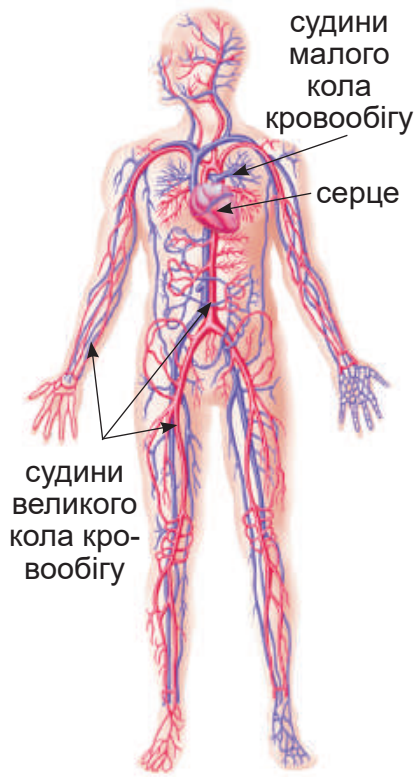
**Артерії** – судини, якими кров рухається від серця до органів. **Капіляри** – найдрібніші судини між артеріями і венами, здійснюють обмін речовин між кров'ю і клітинами. **Вени** – судини, якими кров повертається від органів до серця.

У великому колі кровообігу кров рухається від лівого шлуночка через артерії, капіляри, вени всіх органів тіла до правого передсердя (мал. 214). Кров розносить кисень і поживні речовини до клітин і забирає від них вуглекислий



газ і продукти обміну, тому артеріальна кров перетворюється у венозну.

У малому колі кровообігу кров рухається від правого шлуночка через легені до лівого передсердя. Завдяки цьому колу кровообігу венозна кров перетворюється на артеріальну, адже в легенях кисень переміщується в кров, а вуглекислий газ із крові – у легені.



**Кола кровообігу** – дві основні системи судин, якими постійно рухається кров через усі органи, виконуючи важливі функції в нашому організмі.



Під час фізичних навантажень збільшується частота серцевих скорочень, оскільки органам потрібне посилене постачання крові. У людей, які тренуються регулярно, при цьому збільшується не стільки частота, скільки сила скорочень серця. Оскільки в активної людини серце має товстіші м'язові стінки і збільшений об'єм камер, воно викидає набагато більше крові, ніж у людей, які мало рухаються. Отже, фізична активність (праця, фізичні вправи) поліпшує роботу серця.

Мал. 214. Кровоносна система людини



### Як фізичне навантаження впливає на роботу серця.

**Тобі знадобиться:** годинник із секундною стрілкою або секундомір на смартфоні.

#### Що треба робити:

1. Виміряй свій пульс у стані спокою і запиши результат у таблицю.

**Пульс** – це коливальний рух еластичних стінок артерій унаслідок скорочень серця. Для вимірювання пульсу поверни одну руку долонею догори. Поклади 2–3 пальці другої руки з внутрішньої сторони біля основи великого пальця, як показано на малюнку 215, і злегка натисни, коли відчуєш пульсацію. Полічи кількість ударів протягом 30 секунд і помнож на два, щоб отримати значення частоти пульсу (скорочень серця) за хвилину.



Мал. 215. Як виміряти пульс



2. Виконай 15 присідань. Вимірй частоту пульсу відразу після фізичного навантаження і через 1, 2, 5, 10 хвилин.

3. Проаналізуй отримані результати і дай відповіді на запитання.

Чи зростає частота пульсу одразу після навантаження і у скільки разів, порівняно із її значенням у стані спокою?

За який час після навантаження частота серцевих скорочень знижується до значення у стані спокою?



Серце людини працює без відпочинку, скорочуючись у середньому 70 разів за хвилину і викидаючи в судини близько 150 мл крові. А це близько 2,3 млрд разів скорочень і понад 150 млн літрів крові за 60 років життя людини.

Маса серця дорослої людини – приблизно від 220 до 300 г.

Тільки уявіть, як швидко рухається кров: час, за який вона проходить малим колом кровообігу, становить 4–4,5 с, а великим колом – 20–23 с.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Кров виконує багато важливих функцій у нашому організмі: транспортує кисень, вуглекислий газ, поживні речовини, забезпечує захист від інфекцій тощо.

- Кров складається з плазми і клітин крові (еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів).

- Кровоносна система людини складається із серця і судин (артерій, вен і капілярів).

- Кров в організмі людини рухається двома колами кровообігу.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Як називають клітини крові та які вони виконують функції?
2. Доведи, що наше серце – невтомний трудівник.
3. Як називають коло кровообігу, в якому кров розносить кисень і поживні речовини до клітин, а забирає продукти обміну? У якому колі кровообігу кров насичується киснем у легенях?
4. Які види судин є в організмі людини? Схарактеризуй їх.
5. Назви приклад органів тіла людини, яким серце постачає артеріальну кров.



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

Перевір себе – склади пазл «Будова серця».



Пазл «Будова серця» ▲



## ЗАХИСТ НАШОГО ТІЛА ЗОВНІ І ВСЕРЕДИНИ

# 56



*Імунітет – це результат злагодженої роботи імунної системи, величезної корпорації, у якій є кілька головних офісів, безліч відділів, мережа тренінгових центрів, поліція та спецназ.*

Дарія Прокопик, біологиня, наукова блогерка

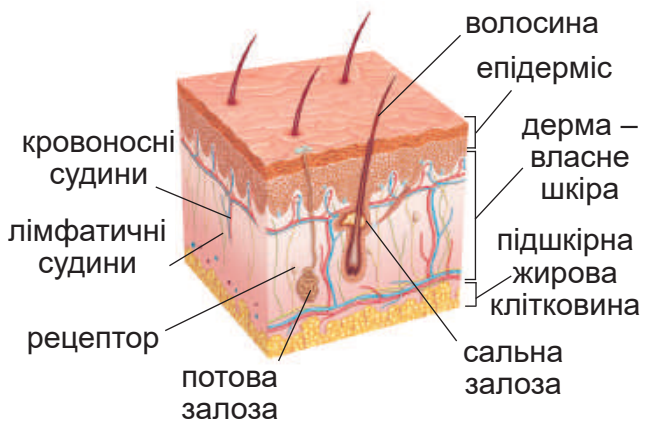
### 1. Що таке імунітет та які є рівні захисту організму.

**Імунітет** – здатність нашого організму протистояти дії небезпечних факторів: зовнішніх (таких як бактерії, віруси), які можуть спричиняти захворювання, а також внутрішніх (наприклад, клітини з негативними змінами, зокрема ракові).

Імунітет забезпечується кількома рівнями захисту. Перший – це непошкоджені шкіра і внутрішні оболонки органів дихання, травної системи, стінок судин. Бар'єром для проникнення мікроорганізмів та захистом від впливу несприятливих чинників на першій лінії боротьби за здоров'я є **шкіра** (мал. 216). Цей найбільший орган нашого тіла площею близько 2 м<sup>2</sup> має також багато інших функцій.



Шкіра ►



Мал. 216. Будова шкіри

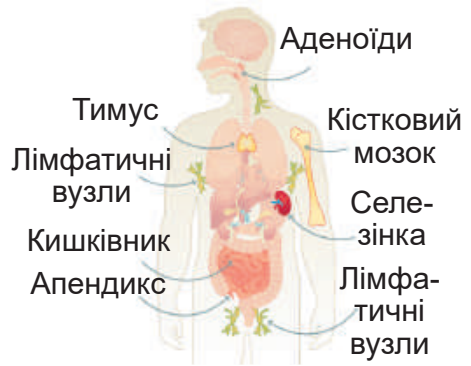
**Носова порожнина, трахея, бронхи:** у слизі є речовина лізоцим, що вбиває бактерії. Слиз затримує, обволікаючи,



мікроорганізми, пил, а війки на внутрішній поверхні виводять усе це назовні. У **ротовій порожнині** у слині є речовина лізоцим, яка вбиває бактерії. У **шлунку** виділяється кислота, яка знешкоджує багато бактерій. У **кишківнику** наші друзі-співжителі бактерії не дають поселитися хвороботворним мікроорганізмам.

Другий рівень захисту організму – це речовини, які руйнують «чужинців», що потрапили в наш організм, наприклад лізоцим слини чи сліз. Третій рівень захисту – це професійні клітини, наприклад певні типи лейкоцитів.

**2. Як побудована імунна система людини.** Імунна система складається з органів, судин і клітин, які розкидані по всьому організму (мал. 217). В органах утворюються, «навчаються», «тренуються» і зберігаються клітини імунного захисту, наприклад різні типи лейкоцитів.



Мал. 217. Органи імунної системи людини



Подивись відео за QR-кодом, як працює імунна система.

Імунна система ▶



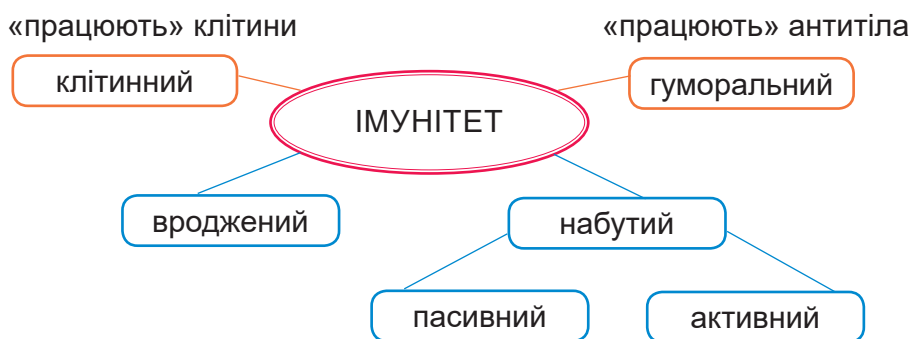
**3. Які є види імунітету.** Залежно від того, чи ми народжуємось із цим імунітетом, чи отримуємо його в процесі життя, спрацьовують різні типи імунітету (мал. 218).

**Вроджений** імунітет захищає нас із народження. Ми як люди не хворіємо багатьма захворюваннями тварин, наприклад чумкою собак.

Ми також можемо отримати в подарунок (набути) готові антитіла від мами або у складі лікувальної сироватки як порятунок при важкій хворобі (**набутий пасивний**).

**Набутий активний** імунітет – це вже наше життєве надбання активними діями імунної системи або коли ми хворіємо, або на введення вакцини.

Клітини імунного захисту використовують у цій боротьбі різні засоби: або контактують із чужинцем, руйнуючи його



Мал. 218. Види імунітету

чи поглинаючи (у такому разі – це *клітинний імунітет*), або утворюють і виділяють особливі білки – **антитіла** (*гуморальний імунітет*, від *гумор* – рідина, бо антитіла виділяються в кров, яка є рідкою).

#### 4. Що містять вакцини? Як вони «працюють» у нашому організмі? Яка користь вакцин?



Подивись відео за QR-кодом – і отримаєш відповіді на ці важливі питання.

Що таке вакцини ►



Відомий імунолог Деніел М. Девіс у книжці «Диво-імунітет» називає імунну систему приголомшливо красивим і досконалим окремим всесвітом у межах нашого організму та звертає увагу, що вона є набагато потужнішою за будь-які винайдені ліки. Тож наше завдання – зберегти природні захисні сили і зміцнювати їх.



#### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

● Імунітет – здатність нашого організму протистояти дії небезпечних чинників: зовнішніх (таких як бактерії, віруси), які можуть спричиняти захворювання, а також внутрішніх (наприклад, клітини з негативними змінами, зокрема ракові). Імунітет забезпечується декількома рівнями захисту.

● Імунна система складається з органів, судин і клітин, які розкидані по всьому організму. В органах утворюються, «навчаються», «тренуються» і зберігаються клітини імунного захисту, наприклад різні типи лейкоцитів.



• У процесі життя людини спрацьовують різні типи імунітету: вроджений, набутий, активний, пасивний, клітинний, гуморальний.



ЗАПИТАННЯ



ЗАВДАННЯ



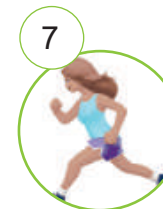
ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Озброївшись знаннями про імунітет, вияви серед правдивих фактів фейки: а) імунітет забезпечується кількома рівнями захисту; б) завдяки введенню вакцини у людини не формується імунітет; в) клітинами імунного захисту є еритроцити; г) у дитини, яка перехворіла на вітрянку, формується набутий активний імунітет.

2. Оберіть одне з наведених питань про догляд і здоров'я шкіри. Знайдіть інформацію, запитайте в батьків або рідних людей. Створіть цікавий буклет з малюнками, світлинами та фактами, щоб ваші однокласники/однокласниці отримали максимальну інформацію щодо питання, яке ви досліджували.

- Як пов'язані спосіб життя і здоров'я шкіри?
- Для чого використовують косметичні засоби та як їх обирати?
- Які гігієнічні правила догляду за шкірою?

3. Напиши перелік корисних звичок для збереження своєї імунної системи, використавши малюнки-підказки.



4. Запиши в зошит 5 фактів, які тобі найбільше запам'яталися з матеріалу про імунітет та імунну систему.





# ЯК ВИДІЛЯЮТЬСЯ НЕПОТРІБНІ РЕЧОВИНИ З ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

# 57



*Людина є здоровою лише тоді, коли є здоровими її нирки...*

Твердження стародавніх грецьких медиків

**1.** Які органи виділяють шкідливі речовини з нашого організму. Ми вдихаємо повітря, їмо кілька разів на день. Так наш організм отримує кисень і поживні речовини, які кров транспортує до клітин, щоб вони могли виконувати свої функції, а ми – читати, сміятися, бігати, навчатися, дружити і багато іншого, словом – жити. У клітинах при цьому утворюються продукти обміну речовин – сполуки, які не можуть бути використані або шкідливі. Ці речовини забирає від кожної нашої клітини кров, але вона ж не сміттєзвалище. Ти вже знаєш, що в неї є інші важливі функції. І тут на допомогу приходять наші органи, через які ці речовини виділяються назовні (мал. 219). Без цього наш організм опинився б у критичній ситуації – захворів і не міг існувати.



товстий кишківник  
кал



легені  
вуглекислий газ, інші  
леткі речовини



печінка  
шкідливі речовини  
із жовчю



нирки  
сеча



шкіра  
піт

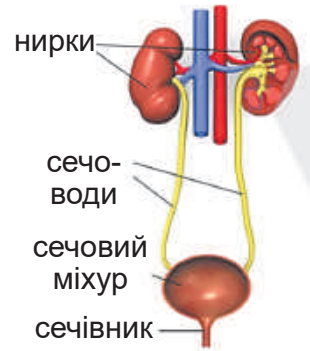
Мал. 219. Органи, які виділяють непотрібні та шкідливі речовини з організму людини

**2.** Що таке виділення і яка будова видільної системи людини. Виділення – дуже важливий процес для організму. Завдяки йому видаляються продукти обміну речовин, зне-



шкоджуються отруйні речовини, а також підтримується стабільний склад внутрішнього середовища організму. Неприємних несподіванок, різких змін, застощення ніхто не любить, наше тіло у цьому не виняток. Найбільша частина продуктів обміну видаляється завдяки **сечовидільній системі**, до складу якої входять **нирки, сечоводи, сечовий міхур** і **сечівник** (мал. 220).

Нирки – це головні парні органи видільної системи людини, що розташовані по обидва боки від хребта. У кожної людини є дві нирки.



Мал. 220. Будова сечовидільної системи людини



Подивись відео за QR-кодом. Із чим порівняли нирки у цьому відео?

Нирки та їхні функції ►



У нирках відбувається процес фільтрації крові. Завдяки цьому з неї забираються шкідливі й непотрібні речовини, які у складі сечі потрапляють у сечовий міхур, звідки згодом виділяються назовні. Очищена кров знову потрапляє в кровоносну систему.



Проведи дослідження, що демонструє процес фільтрації крові нирками (мал. 221).

**Тобі знадобиться:** дві прозорі пластикові склянки (0,5 л), три одноразові фільтри для кави, вода, пісок, камінці різного розміру (дрібний гравій), кукурудзяний крохмаль, йод.

**Що треба робити:**

1. Приготуй у першій пластиковій склянці суміш: налий пів склянки води, добав дві чайні ложки дрібного гравію, одну чайну ложку піску, половину ложки кукурудзяного крохмалю та кілька крапель йоду так, щоб вода забарвилась у синій колір.

2. Помісти три фільтри для кави один в інший і зафіксуй на верхньому краї другої пластикової склянки.



Мал. 221. Моделювання процесу фільтрації нирками



3. Акуратно перелий суміш з першої склянки, помішуючи ложкою, щоб на дні не залишалось гравію чи піску.

4. Якого кольору стала рідина у другій склянці, куди ти перелив/-ла суміш (профільтрував/-ла)? Як ти думаєш чому?

5. Як це дослідження допомогло тобі зрозуміти роботу нирок?



Протягом доби нирки фільтрують близько 1700 л крові. За цей час кров організму очищається від продуктів обміну близько 300 разів. Загальна довжина кровоносних капілярів у цьому органі становить 25 км.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

• Виділення – дуже важливий процес для організму, завдяки йому видаляються продукти обміну речовин, знешкоджуються отруйні речовини, а також підтримується стабільний склад внутрішнього середовища організму.

• Непотрібні або шкідливі продукти обміну речовин виділяються назовні завдяки таким органам, як легені, шкіра, товста кишка, печінка, нирки.

• Найбільша частина продуктів обміну видаляється завдяки сечовидільній системі, до складу якої входять нирки, сечоводи, сечовий міхур і сечівник.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Які органи людини беруть участь у виділенні шкідливих і непотрібних речовин?

2. Який з органів у переліку *сечовий міхур, нирки, кишківник, сечоводи* є зайвим? Поясни чому.

3. Жільбер Дерей – французький професор, що очолює відділення нефрології (до речі, дізнайся, що в ньому лікують) у госпіталі Питьє-Сальпетрієр у Парижі, у книжці «Нирка – супергерой» описує історію нирки: «...я – скромна нирка завдовжки 11 сантиметрів та масою 150 грамів. Я маловідома та зневажена, бо знають мене лише як ту, що виробляє сечу в людському організмі. Тоді як моїх друзів – мозок і серце – вважають “шляхетними”, мене називають “підковкою”, “квасолиною”, а в кращому разі “бобом”. Століттями мене пригнічує така недооцінена репутація. Настав час урятувати мою честь і нарешті дізнатися правду».

Віднови репутацію нирки: узагальни все, що дізнався/-лася на уроці, та напиши, чому наші нирки насправді супергерої.



## ХТО КЕРУЄ ПРОЦЕСАМИ В НАШОМУ ТІЛІ

# 58

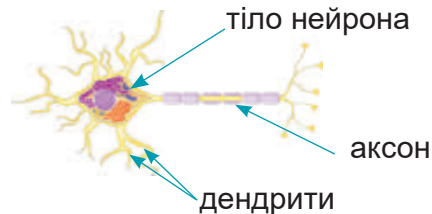


Мозок – найбільш дивовижний, складний і загадковий орган, який ми знаємо. Це слова Мейт-Брітт Мозер, норвезької професорки неврології, лауреатки Нобелівської премії з фізіології та медицини. І справді, нервова система керує та координує роботу всіх органів організму людини.

**1. Як організована нервова система від нейронів до органів.** Вона складається з головного мозку, спинного мозку і нервів. У людини є 12 пар нервів, що відходять від головного мозку, і 31 пара спинномозкових нервів (мал. 222). Основними клітинами нервової системи є **нейрони**, які сприймають, обробляють інформацію й передають її далі у вигляді електричного або хімічного сигналу (мал. 223). Нейрони як клітини мають ядро та інші органели, а також коротші відростки – *дендрити* і довгі – *аксони*.



Мал. 222. Будова нервової системи людини



Мал. 223. Будова нейрона

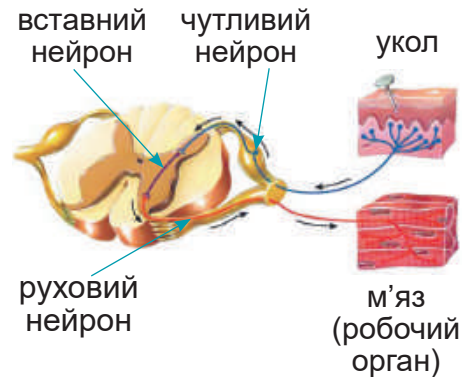


У головному мозку людини – близько 86 000 000 000 нейронів. Разом вони здатні виробити достатньо енергії, щоб засвітити лампочку.

У 20-річної людини – близько 176 000 км аксонів у мозку. Цього достатньо, щоб обігнути екватор Землі 4,5 рази (52 Brain Facts).



**2. Що таке рефлекси та які вони у людини.** У нервовій системі інформація передається своєрідною мережею нейронів, у якій вони виконують різні функції. Одні нейрони – *чутливі*, сприймають зовнішні й внутрішні впливи. Інші, *вставні*, передають інформацію від одного нейрона до іншого. Третя група – *рухові* нейрони, передають до органів команди для їхньої дії. Для сприймання впливів на організм, їхнього аналізу та вироблення відповіді для робочих органів утворюється ланцюг нейронів різних типів, який називають *рефлекторною дугою* (мал. 224). А реакції організму на різні впливи за участю нервової системи називають **рефлексами**.



Мал. 224. Схема рефлекторної дуги



Як ви думаєте, яку команду отримав м'яз від нервової системи у зображеній ситуації (мал. 224)?

Ми народжуємось з такими рефlekсами, як, наприклад, моргання, чхання, кашель, повертання голови на стукіт тощо. Для чого людина моргає 11–12 тисяч разів на день? Це рефлекс, завдяки якому око регулярно омивається сльозою і зволожується. Чхання, кашель – також захисні рефлекси, які спрацьовують, щоб видалити з дихальних шляхів частинки порошу, слизу тощо. Відсмикування руки від гарячого чи гострого предмета – знову ж таки наш захист. Стукнули двері – і ми одразу повернули голову. Це теж рефлекс, але орієнтувальний. Є рефлекси, завдяки яким наші системи органів можуть нормально працювати, наприклад виділення слини, коли кусочок їжі потрапляє в рот.

Є й такі рефлекси, що утворюються в процесі життя. Наприклад, якщо їсти в один і той самий час, то згодом о цій годині людина відчуватиме голод. І якщо дотримуватись режиму їжі, то організм добре підготується до якісного травлення. Не випадково продуктивнішою є та людина, яка дотримується розпорядку дня, навчання чи праці.



Скільки часу потрібно нервовій системі на сприймання різних впливів на організм і формування відповіді? На наше щастя, вона працює надзвичайно швидко. Наприклад, час відповіді на дотик – лише 90 мілісекунд, а на звук і світло – 120 і 150 мілісекунд. Цікаво, що час рухової реакції тренованого плавця (наприклад, у момент старту) – у середньому 230 мілісекунд, а у тих, хто не займається спортом, – 350 мілісекунд.

### 3. Яка будова і функції

**центру керування.** Йдеться про головний мозок. Він складається з кількох відділів, кожний з яких має відмінну будову і функції: довгастий мозок, мозочок, міст, середній мозок, проміжний мозок, кінцевий мозок (мал. 225). Разом з тим вони виконують багато спільних завдань, щоб твій організм міг функціонувати, розвиватися, відчувати, спілкуватися, навчатися, пам'ятати та багато іншого.



Мал. 225. Відділи головного мозку людини

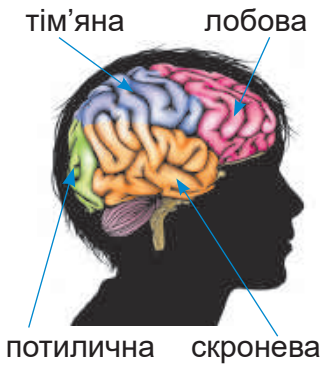


Подивись відео за QR-кодом про головний мозок і назви функції його відділів.

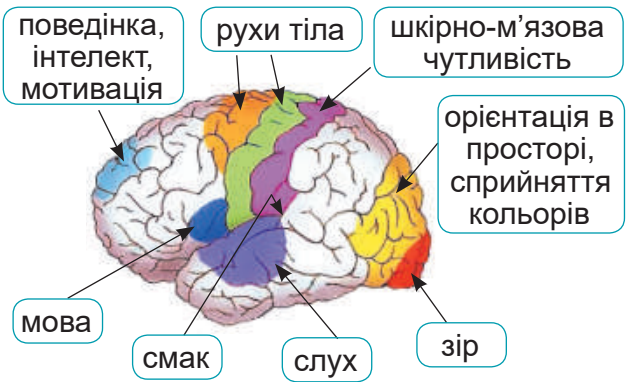
Що робить наш мозок ►



Діяльністю інших відділів головного мозку і спинним мозком керує кінцевий, або великий, мозок (80 % маси нашого мозку), який складається з правої і лівої *півкуль*. Вони вкриті *корою*, що утворює численні заглиблення – *борозни* й підвищення – *звивини* та складається аж із шести шарів нейронів. Найглибші борозни ділять півкулі на *частки* (мал. 226). У них є ділянки, кожна з яких виконує свої функції (мал. 227). Саме корі великих півкуль належить керуюча роль у процесах навчання, пам'яті, мислення, сприйнятті світу, формуванні поведінки людини.



Мал. 226. Частки півкуль головного мозку



Мал. 227. Функції ділянок кори півкуль головного мозку



### Створюємо модель мозку.

У кожної людини поверхня півкуль – неповторна завдяки великій кількості різної форми борозен і звивин. Створи з пластиліну модель свого унікального мозку та підпиши його частини.

**Тобі знадобиться:** пластилін різного кольору, картон.

#### Що треба робити:

1. Розглянь уважно малюнки головного мозку.
2. Обери для відділів мозку і часток великих півкуль на свій смак різні кольори пластиліну.
3. На картоні крок за кроком створи модель головного мозку (мал. 228).
4. Підпиши на картоні назви відділів головного мозку і часток великих півкуль. Також напиши, хто є автором моделі.



Модель головного мозку з пластиліну



Мал. 228. Поетапне виконання моделі головного мозку



Якщо ти надто захоплюєшся комп'ютерними іграми, витрачаючи на це багато часу, то чудові нейронні зв'язки матиме тільки група нейронів, що спеціалізується на іграх. Інші ж групи нейронів у корі великих півкуль, які мало працюють, не допомагаючи тобі, наприклад, читати, запам'ятовувати, малювати, виконувати фізичні вправи тощо, не зможуть утворити достатньої кількості нейронних зв'язків для успіш-



ного виконання своїх функцій. Пам'ятай, як сказала докторка медичних наук, неврологиня Кайя Норденген: «Твій мозок – суперзірка, використовуй його на повну!». Тренуй і розвивай різні групи нейронів.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Основними клітинами нервової системи є нейрони, які сприймають, обробляють інформацію й передають її далі у вигляді електричного або хімічного сигналу.
- Нервова система керує та координує роботу різних органів організму людини. Вона складається з головного мозку, спинного мозку і нервів.
- Реакції організму на різні впливи за участю нервової системи називають рефlekсами.
- Ми народжуємось з такими рефlekсами, як моргання, чхання, кашель, повертання голови на стукіт, виділення слини на їжу. Є і такі рефlekси, які утворюються в процесі життя.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Як називають основні клітини нервової системи? Яка їхня будова?

2. Назви складові нервової системи людини.

3. Визнач, про спинний чи головний мозок йдеться у твердженнях:

- має вигляд довгої трубки;
- має дві півкулі, вкриті корою;
- розташований у каналі хребта;
- захищений черепом;
- його маса в середньому 35 г;
- його маса в середньому 1300 г.

4. Прочитай статтю за QR-кодом, як зберегти нервову систему здоровою. Випиши ті поради, які тобі найбільше сподобались.

5. Подивись за QR-кодом відео про корисну гімнастику для мозку. Виконуй вправи регулярно кілька днів і напиши, як почувашся.



Як зберегти нервову систему здоровою ▲



Гімнастика для мозку ▲



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

Якщо хочеш ще більше візуалізувати, який вигляд має твій мозок, – зроби його паперову модель (<https://cutt.ly/sZpRJVc>).







## ЯК ПРАЦЮЮТЬ ОРГАНИ ЧУТТЯ

# 59



*Щастя кожен розуміє по-своєму, але загалом – це здоров'я, це можливість кожного ранку бачити сонце, чути спів пташок, уміння робити добро... N.N*

**1. На які сигнали зовнішнього і внутрішнього середовища реагує наш організм.** Наш організм постійно отримує інформацію з навколишнього середовища у вигляді різноманітних сигналів (їх ще називають подразниками), таких як звук, світло, речовини їжі тощо. Їх потрібно розпізнавати і відповідним чином реагувати, щоб пристосовуватись і нормально функціонувати. Наприклад, на високу температуру повітря влітку і дуже низьку взимку наш організм буде реагувати по-різному. А ще є сигнали з внутрішнього середовища організму, які можуть, наприклад, повідомляти про спрагу, втому або ж проблеми з якимось органом (як-от, висока температура нашого тіла або зубний біль). Щоб сприймати такі різноманітні сигнали, в нас є органи чуття.

**2. Скільки в нас видів чуття.** Органи чуття – це органи, які містять рецептори – закінчення чутливих нейронів або спеціальні клітини, що сприймають сигнали й утворюють нервові імпульси, які надходять до нервової системи. Є п'ять основних органів чуття: зору (очі), слуху (вуха), смаку (язик), нюху (ніс), дотику, температури, болю (шкіра).

Кажуть, що життя – це воістину дивовижна симфонія відчуттів. Скільки ж у нас видів чуття насправді? Дізнавайся зі статті та відео за QR-кодом.

Скільки в нас видів чуття насправді ►



**3. Як працює око.** Відомо, що найбільше інформації про світ ми одержуємо за допомогою зору.



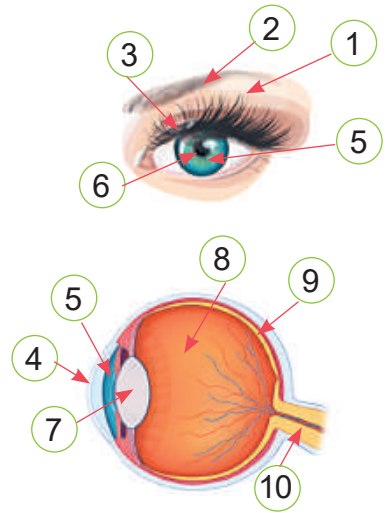
Як працює око, читай і дивись відео за QR-кодом.

Як працює око ►

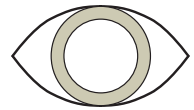




Розглянь малюнок 229. Віі (1), брови (2), повіки (3) захищають око від пилу, яскравих променів, вітру тощо. Забарвлення райдужки (5) визначає колір очей. Отвір у райдужці – зіниця (6) – може змінювати діаметр, регулюючи, скільки світла надходить всередину ока. Спереду ока розміщена прозора рогівка (4), через яку світло проходить всередину ока. Кришталик (7) подібний до маленької лінзи. Око всередині заповнене прозорим драглистим склистим тілом (8). У сітківці (9) розміщені рецептори, що перетворюють світло на нервовий імпульс, який проводить до головного мозку зоровий нерв (10).



Мал. 229. Будова ока людини



Мал. 230. Модель передньої частини ока



### Як в оці утворюється зображення.

**Тобі знадобиться:** 3-кратна збільшувальна лупа (лінза), два аркуші цупкого паперу розміром А5, ножиці, дво- або односторонній скотч, маркери або кольорові олівці (коричневий, синій чи зелений кольори) для зафарбовування райдужної оболонки ока.

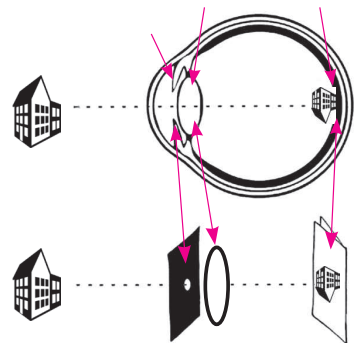
#### Що треба робити:

1. На першому аркуші приблизно по центру намалюй і виріж круглий отвір (зіниця ока), діаметр якого дещо менший за діаметр лупи. Його зручно вирізати, склавши листок пополам так, щоб лінія згину проходила через діаметр кола. Навколо отвору зафарбуй маркером або кольоровим олівцем круг трохи більшого діаметра – це райдужна оболонка ока – і намалюй схематичне зображення розрізу ока (мал. 230).

2. Закріпи з іншої (чистої) сторони аркуша лінзу за допомогою дво- або одностороннього скотчу. Це буде аналог рогівки та кришталіка ока. Передня частина ока готова.

3. Другий аркуш буде виконувати роль сітківки.

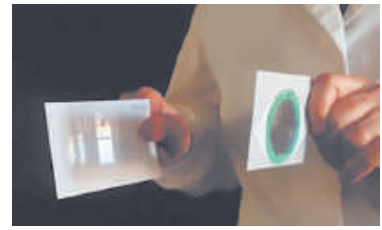
4. Для отримання якіснішого зображення дослідження варто проводити у напівтемному приміщенні. Тримай у руках модель передньої частини ока так, щоб вона «диви-



Мал. 231. Модель ока та утворення зображення



лась» на освітлений об'єкт (вікно, увімкнена лампа, телевизор тощо). В іншій руці на певній відстані позаду передньої частини ока тримай чистий аркуш – сітківку (мал. 231, 232).



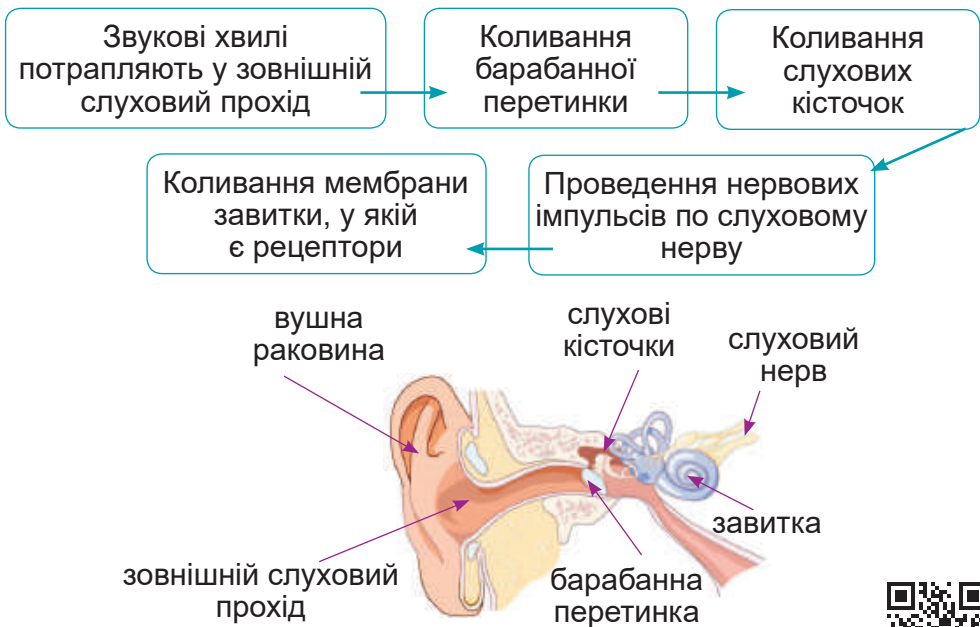
Мал. 232. Утворення зображення

5. Поекспериментуй з підбором потрібної відстані між передньою (рогівка та кришталик) і задньою (сітківка) частинами ока, щоб навести різкість і отримати чітке зображення. Тепер ти побачив/-ла, як це відбувається у твоїх очах. Попроси, щоб сфотографували або зняли на відео цю частину твого дослідження.

6. Опиши, який вигляд має зображення, що ти отримав/-ла на «сітківці», порівняно з реальним.

Реальне зображення того, що ми бачимо, формується остаточно в зорових центрах кори головного мозку.

**3. Як працює вухо.** Як ми чуємо звуки? Для цього звукові хвилі проходять у вусі (мал. 233), перетворюючись на нервовий імпульс, який слуховим нервом проходить до відповідної зони кори.



Мал. 232. Будова вуха



Прочитай за QR-кодом інформацію, як зберегти здоровими органи зору і слуху.



**4. Як людина сприймає запахи і смаки.** Здатність відчувати запахи є дуже цінною для людини. Пригадай свій неприємний стан, коли погіршилось сприйняття запахів, наприклад, через нежить чи закладеність носа. До речі, втрату нюху, або аносмію, лікарі вважають істотним симптомом для діагностики деяких захворювань, наприклад COVID-19. Нюх важливий для нас, оскільки може попередити про небезпеку: розрізнення запаху зіпсованого продукту вбереже від харчового отруєння, запахів газу чи горілого – від вибуху чи пожежі. А чого варті позитивні емоції від сприйняття приємних запахів, зокрема моря, лісу, квітів, свіжої випічки, нової книжки, фруктів тощо. Які твої улюблені запахи? Наш нюх відповідає за більшу частину смаків, які ми відчуваємо, тому розрізнення запахів впливає на апетит людини.



Нюх. Як людина відчуває запах ▲

Під час смакування їжі ми оцінюємо також і температуру, вологість, текстуру їжі тощо. Скільки видів основних смаків ми здатні відчувати? Солоний, солодкий, кислий, гіркий, умами (більше дізнайся у статті за QR-кодом). Смакові відчуття сприяють отриманню задоволення від їжі. Звичайно, важливо, щоб твої улюблені страви були не тільки смачними, а й корисними для здоров'я.



На колір і смак товариш не всяк ▲

Розпізнавання запахів і смаків – це складні процеси, які досі вивчають учені. Відомо, що молекули пахучих речовин чи речовин їжі взаємодіють з відповідними рецепторами, від них інформація у вигляді нервових імпульсів надходить нервами до головного мозку, де й аналізується. Нюхові рецептори розміщені у носовій порожнині, а смакові – у ротовій, зокрема у смакових цибулинах язика.



Уявляєш, дослідження відчуттів людини ще тривають. Нобелівську премію з фізіології та медицини – 2021 отримали американські науковці Девід Джуліус і Ардем Патапутян «за відкриття рецепторів до температури і тиску». Їхні дослідження дали змогу зрозуміти, як теплові та механічні подразники сприймають органи людини та як перетворюються на нервові імпульси, щоб передати сигнал у мозок.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

Щоб розпізнавати різноманітні сигнали з навколишнього і внутрішнього середовища, в нас є органи чуття. Є п'ять основних органів чуття: зору (очі), слуху (вуха), смаку (язик), нюху (ніс), дотику, температури, болю (шкіра).

Органи чуття – це органи, які містять рецептори – закінчення чутливих нейронів або спеціальні клітини, що сприймають сигнали й утворюють нервові імпульси, які надходять до нервової системи.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Яка будова ока людини? Які функції виконують різні частини ока?
2. Як проходить звукова хвиля у вусі людини?
3. Назви приклади продуктів харчування, які будуть викликати у нас відчуття таких смаків: солодкий, солоний, гіркий, умамі, кислий.
4. Яке значення в твоєму житті відіграє нюх?
5. Які правила збереження здоров'я органів слуху і зору найбільше тобі запам'ятались?



## НАУКОВІ ЗАБАВИ

Щоб впізнати, чиє око зображено на малюнку 234, скористайся підказками.

1. Очі рака розташовані на рухомих стебельцях, завдяки чому вони можуть висовуватись і повертатись у різні боки. Кожне око складається приблизно з 3000 окремих очок. Такі очі називають фасетковими, а зір – мозаїчним.

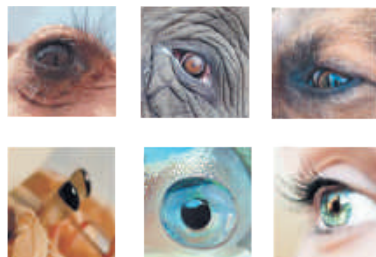
2. У кожної людини райдужка ока – неповторна. Тому її сканування використовують для отримання доступу, наприклад, до банківських рахунків, дивлячись у камеру смартфона.

3. Слон – найбільша тварина суходолу, але очі в нього порівняно маленькі, трохи більші, ніж очі дорослої людини.

4. Собаки не можуть розрізняти жовто-зелений і помаранчево-червоний кольори. Коли ми дивимось телевизор, 25 кадрів на секунду для нас зливаються в єдиний потік, а для собаки це занадто повільна зміна картинок. Напевно, тому вони не люблять дивитися телевизор.

5. Око верблюда має три повіки: дві, з віями, захищають від піску, а третя, дуже тонка (мигальна перетинка), працює як склоочисник, змиваючи з ока бруд.

6. У гігантського кальмара очі більші, ніж у всіх тварин, що будь-коли жили на Землі, вони сягають 40 см у діаметрі!



Мал. 234. Очі різних організмів



## УЗАГАЛЬНЕННЯ ДО РОЗДІЛУ 4. ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

# 60



**1.** Віднеси зображені органи до відповідних систем органів людини.



**А** травна    **Б** кровоносна    **В** видільна    **Г** дихальна    **Д** органи чуття

**2.** Укажи орган травної системи, у якому завершується перетравлення їжі, а поживні речовини потрапляють у кров.

**А** шлунок    **Б** тонкий кишківник    **Г** ротова порожнина  
**В** стравохід    **Г** товстий кишківник

**3.** Дихальна система забезпечує надходження в наш організм ... і виділення з нього ... . Доповни речення правильним варіантом.

**А** кисню, поживних речовин    **Г** кисню, вуглекислого газу  
**Б** води, вуглекислого газу    **Д** вуглеводів, жирів  
**В** азоту, води

**4.** Скільки камер у нашому серці?

**А** одна    **Б** дві    **В** три    **Г** чотири    **Д** п'ять

**5.** Органи якої системи нашого організму забезпечують завдяки рецепторам отримання інформації з навколишнього світу та від інших органів?

**А** травної    **Б** дихальної    **В** видільної    **Г** імунної    **Д** органи чуття



### ПОМІРКУЄМО РАЗОМ

**1.** Якими рівнями захисту забезпечується імунітет нашого організму?  
**2.** У якій системі органів людини важливі функції виконує мережа нейронів? Що це за функції?

**3.** Склади в зошиті інтелект-карту «Взаємозв'язок систем органів в організмі людини». Для цього під назвою кожної системи органів коротко напиши, як вона пов'язана з іншими системами органів (як у прикладі для імунної системи за QR-кодом).



# Розділ 5

## ПІЗНАЄМО СЕБЕ І СВІТ

### ЯКІ СЕКРЕТИ ЗДОРОВ'Я

# 61



Усі знають, що здоров'я – найбільший скарб, запорука успіху в усіх починаннях і щасливого життя. Що швидше ти опануєш секрети здоров'я, то краще. Бо якщо здоров'я не є твоїм пріоритетом сьогодні, то через деякий час твоя байдужість дасться взнаки.

**1. Що таке здоровий спосіб життя.** Почувати себе здоровим – це не лише відчувати фізичну силу. Це й позитивні емоції, радість спілкування з друзями, близькими, з природою, насолода від подорожей; легкість навчання чогось нового, здатність здійснити задумане, досягнути мети.



Як ти гадаєш, хто відповідальний за твоє здоров'я: батьки, лікарі, друзі? Можливо, лише ти?

Зберегти і зміцнити здоров'я ти можеш, дотримуючись правил здорового способу життя: раціональне харчування, дотримання особистої гігієни, режиму дня і сну, рухової активності, загартування (залежно від стану здоров'я), підвищення рівня культури і знань (мал. 235).



Мал. 235. Складові здорового способу життя



Розкажи, які є корисні звички. А як ти дотримуєшся здорового способу життя?

У тебе завжди є вибір, як прожити своє життя. Цей вибір дуже важливий, і варто докласти зусиль, щоб не набути шкідливих звичок. Якщо з якихось причин вони вже є, позбудься їх. Зміни своє мислення, заповни свій мозок «правильними» думками та чистими намірами.



Спосіб життя – найважливіший фактор, що визначає стан здоров'я. Люди, які ведуть здоровий спосіб життя, залишаються здоровими до глибокої старості.



7 квітня відзначають Всесвітній день здоров'я.

**2. Що таке тарілка здоров'я.** Підліткові роки – час швидкого зростання. Тобі потрібні поживні речовини для росту кісток, розвитку тканин і органів, включно із мозком. Вони слугують «будівельним матеріалом» для твого організму і є джерелом енергії для його нормальної роботи. Щоб почуватися добре, потрібно щодня отримувати достатню кількість білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних елементів. Таке харчування називають **збалансованим**.

Уяви всю свою щоденну їжу разом на одній великій тарілці (мал. 236). Тут і перша страва, і каша з м'ясом або рибою, солодощі й молоко, а поряд – фрукти та овочі. Усе це треба з'їсти, звісно, не відразу, а впродовж дня. Який вигляд повинна мати така тарілка, щоб твоє харчування було збалансоване?

Поділи уявно тарілку на чотири рівні частини. Кожну частину займає певний вид їжі: овочі, фрукти, зернові та білкові продукти. Якщо щодня споживати трохи того, а трохи іншого, їжа буде різноманітна та збалансована – це корисне харчування. Пий воду – це найкорисніша рідина для нашого організму.



Мал. 236. Тарілка здоров'я:

- 1 – овочі; 2 – фрукти;
- 3 – білки; 4 – зернові продукти



### Смачно і корисно

Приготуй муляжі трьох страв: на сніданок, обід і вечерю.

**Тобі знадобиться:** три паперові тарілки, аплікації або малюнки з продуктами харчування (або пластилін), фломастери, стікери, клей або клейка стрічка.

Презентуй свої «страви» друзям у форматі Potluck party (вечірки, на яку кожен приносить свою страву). «Пригости» друзів і поясни, чому їжа, яку ти живиєш, корисна.





Сметана, вершки, кефір, ряжанка, згущене молоко, масло, вурда, кисляк, йогурт, сир твердий, сир домашній, молочні коктейлі, морозиво – усе це виготовлено з молока. Усі молочні продукти в Україні здавна називають одним словом – «набіл», бо вони мають приємний білий колір із жовтуватим відтінком.

**3. Які традиції здорового способу життя в Україні.** Історія зберегла безліч фактів про високий рівень здоров'я наших пращурів – запорозьких козаків. У народній пам'яті козаки – абсолютно здорові та сильні, ними захоплюються і досі. Тож не дивно, що у нас є вислови: «козацька сила», «козацьке здоров'я», «козацький дух».



Фізичне здоров'я формувалось завдяки способу життя воїна і було важливою умовою самого життя козака, бо слабка фізично людина не виживала в ті часи в степу. Купалися запорожці у водоймах не тільки влітку, а й восени, а дехто – і всю зиму.

Важливою умовою здоров'я козаків була їжа – проста, різноманітна, поживна і смачна. Для пиття та приготування їжі козаки використовували джерельну воду. Вони майже не хворіли на інфекційні хвороби, бо готували страви з великою кількістю дикого часнику – черемші й цибулі – сарани, використовували пряно-смакові рослини: хрін, кріп, кмін, м'яту, калган.

Запорозьці полюбляли бобові (горох, боби, сочевицю, квасолю), овочі (капусту, буряки, редьку, моркву, огірки, гарбузи), фрукти та ягоди (яблука, вишні, сливи, малину), мед. Продукти вони квасили, солили, в'ялили і сушили, а з молока робили сир та масло.

### ПАМ'ЯТКА «ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ»

#### Не переїдайте, харчуйтеся різноманітно



Найчастіше причина переїдання пов'язана не з почуттям голоду. Це нерегулярний режим харчування, нездатність керувати власними емоціями та задовольняти свої потреби чимось ще, окрім їжі.



### Найкраща ваша звичка – фізичне навантаження і рух

Скажіть «Ні!» алкоголю, палінню і наркотикам. Додайте у щоденне життя трохи спорту, ходьби, фізичної праці. Заради здоров'я, доброго самопочуття, сили і витривалості. Заради швидкості думки!



### Загартуйтеся у різних природних умовах

Полюбіть прогулянки за будь-якої погоди. Підбирайте одяг не тільки до сезону, але й легкий, такий, що не сковує рухи. Не уникайте спеки, холоду, дощу. Любіть свіже повітря, чисту воду та сонце.



### Будьте приятними та дружелюбними, радійте життю

Щоб у вас завжди був добрий настрій, навчіться контролювати себе. Не ображайтеся, не сваріться, прощайте. Дивіться на світ з гумором. Радійте кожному своєму успіху.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Зберегти і зміцнити здоров'я можна, дотримуючись правил здорового способу життя.
- Складові здорового способу життя – це раціональне харчування, дотримання особистої гігієни, режиму дня і сну, рухова активність, загартовування, підвищення рівня культури і знань.
- Щоб організм нормально розвивався і функціонував, треба харчуватися збалансовано.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Опишіть день двох ваших однолітків, один з яких дотримується здорового способу життя, а другий – ні.
2. Подумай, які навички здорового способу життя тобі варто вдосконалити. Яку добру звичку закріпити?
3. Намалюй герб «Мої корисні звички». Пам'ятай, що для вироблення нової звички потрібен час. Наполегливо працюй, щоб її закріпити.



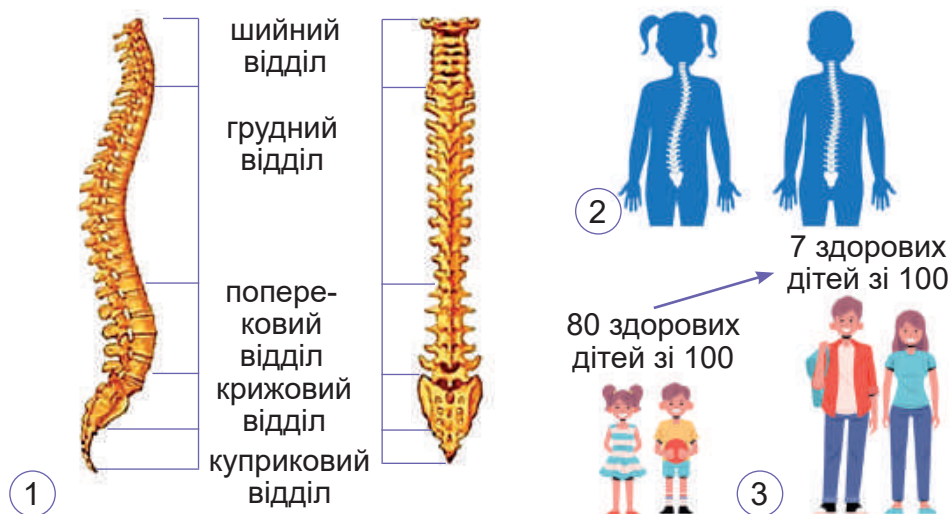
## ОПОРНА ВІСЬ НАШОГО ТІЛА

# 62

Наш хребет – це опора й сила організму, ключ до здоров'я. Фізична витривалість людини значною мірою теж залежить від стану хребта. Не шкодуйте сил та часу, щоб сформувати гарну поставу.

**1. Що є опорою організму.** Усі органи нашого тіла спираються на скелет. Скелет дорослої людини складається з трохи більше двохсот кісток. Він захищає внутрішні органи. Череп людини оберігає дуже важливий орган – мозок, а також органи, розташовані у лицевій частині. Ребра оберігають серце і легені. Хребет підтримує голову і тулуб, захищає розміщений усередині спинний мозок.

Хребет – головна опорна вісь нашого тіла (мал. 237). Він пружинить, згладжуючи поштовхи і трясіння. Хребет складається з хребців. Хребці з'єднані хрящами – міжхребцевими дисками. Тому хребет гнучкий. Він має вигини, які допомагають зберігати рівновагу та пом'якшують поштовхи.



Мал. 237. 1 – відділи хребта: шийний – 7 хребців; грудний – 12 хребців; поперековий – 5 хребців; крижовий – 5 хребців, що зрослися у криж; куприковий – 4–5 хребців, що зрослися у куприк; 2 – сколіоз, порушення постави; 3 – зростання проблем з поставою у дітей з віком



Згідно зі статистикою в Україні приблизно третина дітей мають захворювання опорно-рухового апарату. І ситуація постійно погіршується: гаджети, малорухливий спосіб життя, незручні меблі, важкі рюкзаки негативно позначаються на дитячій спині.

До кісток прикріплені скелетні м'язи. У нашому тілі є понад 600 м'язів. Коли ми йдемо, працює приблизно 200 м'язів, 43 – коли ми морщимо чоло і 23 – коли усміхаємося.

Кістки з'єднані між собою зв'язками, а з м'язами – сухожиллями. У місці з'єднання двох кісток вони утворюють суглоб. Скорочуючись, м'язи тягнуть за кінці кісток і згинають їх у суглобах. Більшість скелетних м'язів працюють парами. Наприклад, щоб зігнути руку, потрібно, щоб один м'яз (біцепс) скоротився (став коротшим), а інший (трицепс) – розслабився (став довшим).

**2.**

**Яка постава правильна.** Постава – це звичне положення твого тіла у спокої та в русі. Ознаки правильної постави: пряма спина, розправлені плечі, піднята голова. Правильна постава є важливою умовою нормального розвитку і формування внутрішніх органів.



Мал. 238. Стеж за своєю поставою



Скористайся підказками-підтограмами і розкажи, як виробити правильну поставу.





Лише кожна десята дитина має правильну поставу! Стеж за своєю поставою, коли вранці виконуєш зарядку, сидиш за робочим столом, не піднімай великих вантажів, носи зручний одяг та взуття (мал. 238). Фізичні вправи з гімнастичною палицею, на шведській стінці, на гімнастичних м'ячах теж поліпшать поставу.

Особливо уважно треба стежити за поставою у віці від 10 до 14 років. Більшість випадків порушення постави у дітей припадають саме на цей вік.



Підіймися і продемонструй правильну поставу. Чи так ти стоїш і ходиш зазвичай?

**3. Що таке плоскостопість.** Причиною порушень постави може бути й плоскостопість. Плоскостопість – це викривлення стопи (мал. 239). Її склепіння опускається, і стопа стає плоскою. Якщо вчасно звернутися до лікаря, можна позбутися цього захворювання. Але вилікувати стопи можна лише до 12–13 років, коли стопа ще формується.



Мал. 239. 1 – здорова і плоска стопа;  
2 – тест на плоскостопість



Запропонуй, як швидко в домашніх умовах виявити плоскостопість.

Склепіння стопи – це амортизатори, які захищають хребет від «тряски». Плоска стопа – наче колеса у воза, зовсім не пружинить, і навантаження припадає на колінні й кульшові суглоби та хребет. А вони для цього не пристосовані. Тому сколіоз і порушення постави – супутники плоскостопості, а нормальна стопа – запорука здоров'я всього організму.

Людина з плоскими стопами швидко втомлюється, повільніше бігає, гірше стрибає. Щоб запобігти сплюсненню стопи, ходи босоніж по траві, піску або гальці, виконуй фізичні вправи для зміцнення зв'язок стопи, стрибай, бігай.



**4. Як перевірити життєву ємність легень (ЖЄЛ).** ЖЄЛ – це максимальна кількість повітря, яку людина здатна видихнути після глибокого вдиху. ЖЄЛ – один з основних показників стану органів дихання, який використовують у медицині. Щоб переконатися, що ЖЄЛ залежить від твоєї постави, виконай дослідження із кульками.



- Прийми правильну поставу.
- Як тільки можеш глибоко вдихни повітря.

- Щосили видихни повітря у кульку (мал. 229).
- Опустити голову і плечі, якомога сильніше зсутулься. Знову глибоко вдихни.
- Щосили видихни повітря у другу таку ж кульку.
- Зроби висновок.



Мал. 240

**5. Чому рух – це здоров'я.** Щоб бути сильним та здоровим, треба багато рухатися. Завдяки аеробним вправам – ранковій зарядці, фізичним вправам, рухливим іграм та прогулянкам у лісі чи парку – мозок насичується киснем і активніше працює, поліпшується кровообіг і апетит.

Чудово оздоровлює організм тривала ходьба, біг у середньому темпі (і біг на місці), ритмічна гімнастика, їзда на велосипеді, ходьба на лижах, веслування, плавання, ковзанярство, стрибки зі скакалкою, пішохідний туризм (мал. 241). Обери ті заняття, які тобі підходять за станом здоров'я.

Для тренування м'язів потрібні також силові вправи: присідання, віджимання від стіни, планка, мости.



Мал. 241



**Плогінг** – це новий екорух, поєднання бігу та збирання сміття, який зародився в 2016 році у Швеції. Він швидко набув популярності серед прихильників здорового способу життя та небайдужих до чистоти довкілля. Цей вид спорту передбачає згинання, присідання та розтягування на додачу до основної дії – бігу, походів або



ходьби. Метою такого процесу є привернення уваги до проблеми забруднення планети.

Наші предки з ранньої весни до пізньої осені ходили босоніж по траві, камінню, ґрунту, легко витримували зміни температури і не хворіли. Вони черпали силу від природи.

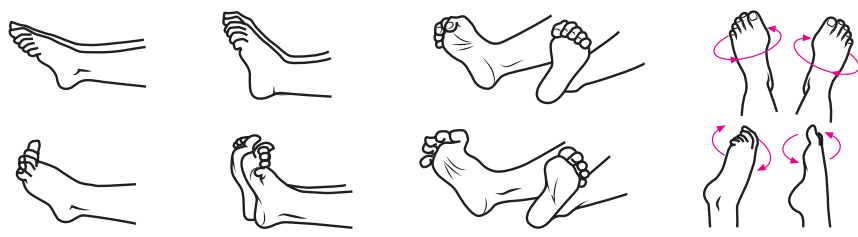
Активний відпочинок не тільки загартовує твій організм, а й приносить багато яскравих емоцій. Гарний настрій також допомагає формувати хороший імунітет.

### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Усі органи нашого тіла опираються на скелет. Хребет – головна опорна вісь нашого тіла.
- Ознаки правильної постави: пряма спина, розправлені плечі, піднята голова. Правильна постава є важливою умовою нормального розвитку і формування внутрішніх органів.
- Плоскостопість – це викривлення стопи. Її склепіння опускається, і стопа стає плоскою. Якщо вчасно звернутися до лікаря, можна позбутися цього захворювання.
- Запорука здоров'я – рух, спілкування з природою, добрий настрій.

### ЗАПИТАННЯ ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Чому здоровий хребет і рівна постава – основа здоров'я всього організму?
2. Розглянь малюнок 242 та обери декілька вправ для своїх стоп. Включи їх у щоденну ранкову гімнастику.



Мал. 242

3. Щоб перевірити свою поставу, стань так, щоб спина і п'яти торкалися стіни. За правильної постави ти торкнешся до стіни і потиличною частиною голови, і лопатками, і сідницями, і литками.
4. Придумайте комплекс з 5 вправ – аеробних та силових. Потренуйтеся, продемонструйте класові. Гарно, якщо під музику!



# ЯК РЕЖИМ ДНЯ, СОН ТА ЕМОЦІЇ ВПЛИВАЮТЬ НА ЗДОРОВ'Я

# 63



Наше здоров'я залежить від багатьох чинників. Деякі з них (екологічний стан природи, спадковість) важко або зовсім неможливо контролювати. Але чимало факторів залежать від нашого способу життя. Привівши їх до ладу, ти забезпечиш собі здорове й щасливе життя.

**1. Як усе встигнути.** У кожного з нас є свій режим дня – чіткий розпорядок упродовж доби, що передбачає чергування неспання та сну, а також раціональну організацію різних видів діяльності (мал. 243). На що ж ми витрачаємо час?



Мал. 243

Доба має **24** години. **10** годин припадає на сон, **8** годин – на навчання та виконання домашнього завдання, **1** година – на дорогу, **1** година – на прогулянку. І ще **2** години на щоденні рутини (їжа, прибирання, душ, магазин, допомога батькам тощо). Залишилось **2** години: подивитися фільм, почитати книжку, пограти на комп'ютері, пошукати щось в інтернеті та соціальних мережах, поспілкуватися з друзями. А якщо є серйозні захоплення – спорт, музика, художня школа – як усе встигнути?



**Хронофаги** – пожирачі часу. Вони бувають контрольовані (телебачення, комп'ютерні ігри,





соціальні мережі, читання, мобільний телефон) та неконтрольовані (затори на дорогах, черги в магазинах).



Подумай, на що ти витрачаєш свій час упродовж дня. Що є твоїми хронофагами? Які з них контрольовані? Як можна зменшити їхній вплив?

На першому місці серед хронофагів – телевізор та інтернет. Виключити ці джерела інформації з життя не можна, але обмежити час, що витрачається на них, варто. Замисліться про здоров'я, адже тривале сидіння за монітором погіршує зір та поставу.

Щоб усе встигнути, треба навчитися планувати день, керувати своїм часом та правильно розподіляти його. Бажано, щоб цей план був систематизований і записаний у щоденнику або звичайному зошиті. Уранці або ввечері записуй усі справи, які необхідно виконати. Протягом дня можна вносити в цей план корективи, щось додавати або викреслювати.

Крім щоденних планів, учись складати перелік довгострокових справ чи подій. Заздалегідь обмірковуй, чого б хотілося досягти і що встигнути.

**2. Що таке здоровий сон.** Наш організм має потребу у сні (таблиця 6). Вона схожа на потребу в їжі. Відсутність сну людині зносити навіть важче, ніж голод. Сон – основна складова здорового життя. Під час сну знижується

Таблиця 6. Скільки годин потрібно спати людям різного віку

Вік			Рекомендована кількість годин сну на добу
	Новонароджені	0–3 місяці	14–17 годин
	Немовлята	4–12 місяців	12–16 годин, включно з дрімотою
	Малюки	1–2 роки	11–14 годин, включно з дрімотою
	Діти дошкільного віку	3–5 років	10–13 годин, включно з дрімотою
	Діти шкільного віку	6–12 років	9–12 годин



здатність нервової системи відповідати на зовнішні подразники, вповільнюється частота дихання, відновлюються сили, організм відпочиває. Постійне недосипання призводить до дратівливості, погіршення пам'яті, загострення захворювань, зниження реакції, ожиріння, а в подальшому і до важких захворювань.



З'ясуй за таблицею 6, скільки має тривати сон у твоєму віці. Чи дотримуються режиму сну у твоїй родині? Поясни рідним, чому важливо висипатися.



Сучасні дослідження показують, що якість сну останнім часом значно знизилася. Учені пояснюють це так званим світловим забрудненням. Щоб наш організм підготувався до сну, йому потрібно спостерігати зниження кількості синього світла навколо. Нам конче потрібні сутінки.

### 3. Що таке емоційний інтелект. Емоційний інтелект –

це здатність людини усвідомлювати та розуміти власні емоції та емоції людей навколо. Емоційним інтелектом володіє людина, яка вміє сприймати власні емоції; керувати своєю поведінкою під час тих чи інших емоцій; розуміти, які емоції відчувають інші люди, використовувати знання про свої та чужі емоції для міжособистісного спілкування. Люди, що мають високий рівень емоційного інтелекту, краще керують своїми емоціями, легше адаптуються до різних ситуацій.

Ми переживаємо різні емоції: задоволення, здивування, радість, страх, сум, гнів (мал. 244). Часто їх легко впізнати за мімікою. Міміка (наприклад, усмішка) – це спосіб спілкування без слів, завдяки певному виразу обличчя. У нашій усмішці бере участь 23 м'язи обличчя. Спонтанна, щира усмішка триває приблизно 10 с.



Мал. 244. Емоції: 1 – сміх; 2 – плач; 3 – страх



Пофантазуй: які причини для емоцій у цих малюків. Як би ти діяв/-ла, коли б це були твої братик і сестрички?



Сміятися – корисно для здоров'я. Зазвичай з кожним подихом ми вдихаємо приблизно пів літра повітря, а коли сміємося – півтора літра! Завдяки сміху організм краще насичується киснем. Тож фраза «Сміх подовжує життя» – чистісінька правда.

А як щодо плачу? Природа наділила нас захисним механізмом, щоб зняти напруження. Він схожий на механізм сміху – глибокий вдих, а потім швидкі уривчасті видихи. Плачемо від болю і страху, від злості і люті, від сміху та розчулення. Олімпійський чемпіон плаче, коли на честь його перемоги звучить гімн України і підіймають наш прапор. Сльози на наших очах з'являються, коли ми переживаємо сильні емоції.

Під час плачу виділяються спеціальні гормони – ендорфіни, які втамовують біль. Їх називають гормонами щастя, бо вони виділяються і тоді, коли нас переповнює радість. Тож не стримуй себе, коли тобі сумно і хочеш поплакати.

Часто на певні події та ситуації у людини виникає стрес. У стані стресу вона відчуває постійну втому і тривогу, погано спить уночі, стає більш дратівлива і неуважна.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Щоб усе встигнути, треба навчитися планувати день, керувати своїм часом та правильно розподіляти його.
- Сон – основна складова здорового життя.
- Емоційний інтелект – це вміння дати раду своїм і чужим емоціям: точно зрозуміти, оцінити і виразити їх. Людина з високим емоційним інтелектом завжди врівноважена і стримана.
- Режим дня, повноцінний сон та позитивні емоції – важливі складові нашого здоров'я.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Згадай, які емоції ти відчував/-ла вчора. Сьогодні. Що у тебе викликає позитивні, щирі почуття? А що пригнічує та засмучує?
2. Порадь своїм одноліткам, як можна вийти зі стану стресу.
3. Свої емоції та ставлення ми часто виражаємо і без слів – за допомогою міміки. Переконайтеся у цьому. Станьте в коло, за сигналом учителя кожен має обрати собі партнера і дати йому зрозуміти, що обрано саме його. Не використовуйте слова, а лише свою міміку.



# ПРИРОДНІ СКАРБИ УКРАЇНИ

# 64

Для кожної країни важливі природні ресурси – ліси та моря, гори та степи, тварини та рослини, родючі чорноземи, багатства надр Землі. Благополуччя та здоров'я націй залежать від того, наскільки громадяни розуміють цінність природних скарбів, бережуть і примножують їх.

**1. Чому біорізноманіття важливе.** Біорізноманіття, або біологічне різноманіття, ми бачимо щодня і самі є його частиною. Це різноманітність видів організмів та місць, які вони населяють. Людина повністю залежна від розмаїття благ природи (таблиця 7). Ми отримуємо їжу, сировину для ліків, ресурси для зведення будівель, барвники, насолоду від прогулянок у зеленій зоні, де чути спів птахів, а навколо – неймовірна краса і чисте повітря.

Таблиця 7. Цінність біорізноманіття для людини

Назва цінності	Приклад використання ресурсів на державному рівні
Економічна	Україна славиться родючими чорноземами, на яких вирощує сільськогосподарські культури та експортує їх на світовий ринок
Екологічна	Усі рослини планети працюють щохвилини, щоб ми дихали чистим повітрям
Рекреаційна	Завдяки карпатським лісам та організованим кемпінгам на заході України популярний екотуризм
Культурна	Надихаючись поліськими лісами та їхніми мешканцями, Марія Приймаченко створювала картини дивовижних звірів. Туристи з усього світу приїжджають до України, щоб побачити оригінали її робіт
Освітня	Вивчаючи світ, людина задовольняє пізнавальну потребу досліджувати і розширювати світогляд



Наведи приклади власного щоденного використання біологічних ресурсів.

Стійкість навколишнього середовища залежить від розмаїття видів, що його заповнюють. Якщо зникає хоча б один вид (неважливо, мікроорганізмів, мохів чи ссавців), його функцію у природі перебирає на себе інший. Якщо цього не відбувається, порушується цілісність системи, зникнення одного виду спричиняє зникнення іншого.

З нами на планеті живе близько 8,7–14 млн видів (за різними підрахунками), але описано лише 1,6 млн.

Видове багатство тварин і рослин стрімко зменшується. Основна причина цього – вплив людини на природу. Розорювання земель, неконтрольоване мисливство та рибальство, будівництво, вирубування лісів, забруднення водойм безжально знищують середовище існування більшості біологічних видів. Щорічно на Землі зникає близько 30 000 видів організмів. В Україні з вини людей зникли осетер європейський, тюлень-монах, довгокрил звичайний, під загрозою зникнення ведмідь бурий, білуга, лелека чорний, зубр, рись євразійська (мал. 245).



Мал. 245. Види, що зникли в Україні: 1 – осетер європейський; 2 – тюлень-монах; 3 – довгокрил звичайний



Довідайся, яка причина зникнення цих видів.

**2. Що таке інвазійні види.** Інвазійні види – це «чужинці», що можуть знищити або витіснити місцеві види. Це ще одна причина втрати біорізноманіття. Наприклад, іспанський рудий слимак-ненажера (мал. 246, 1) їсть усе на своєму шляху, від ласих культур на городі до квітучих рослин на клумбах. Він загрозливий ще і тому, що може



поїдати пташенят та розносити інфекції, і в Україні у нього майже немає природних ворогів.



Прочитай за QR-кодом дослідження, яке зробив твій однокласник.

Найшкідливіший молюск Європи ►



Мал. 246. Інвазійні види в Україні: 1 – слимак іспанський; 2 – золотушник канадський

У рослинному світі не менш агресивним є золотушник канадський (мал. 246, 2). Він невибагливий до умов, виростає практично будь-де, нахабно витісняючи місцеві види рослин. Зникаючи, останні залишають без їжі тварин, що призводить до збіднення місцевої популяції. Як у всіх інвазійних видів, у золотушника канадського теж немає природних ворогів.



Золотушник канадський ▲



Прочитай за QR-кодом про золотушник канадський.

**3. Як зберегти біорізноманіття України.** Для Європи та світу Україна має чи не найпершою робити активні кроки



Мал. 247. Червонокнижні види тварин: 1 – ведмідь бурий (зникаючий); 2 – лелека чорний (рідкісний); 3 – рись азійська (вразливий); 4 – зубр (зниклий у природі); 5 – хохуля звичайна (зникаючий)

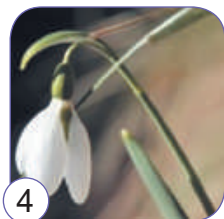


щодо збереження біорізноманіття. Адже на чотирьох природних зонах у нас зосередилось приблизно 70 тис. видів організмів. Це більше третини всього біорізноманіття Європи.



З 9 квітня 2021 року до Червоної книги України занесено 1544 види, з них 687 – тварини і 857 – представники рослинного світу.

Червона книга України включає перелік тварин і рослин, які під загрозою зникнення. Це дуже важливий документ, який дає змогу зберегти рослини і тварин нашої країни. З рослин туди занесені: білотка альпійська, зозулині черевички (орхідея), лікарська рослина з Українських Карпат тирлич жовтий, крокус Гейфеля, любка дволиста, підсніжник звичайний. З тварин – зубр, рись євразійська, хохуля (реліктова тварина, яка бачила мамонтів!), чорний лелека. Мухомор Цезаря, який полюбляли колись їсти римські імператори та французькі королі, на жаль, наразі теж перебуває у статусі «зникаючий».



Мал. 248. Червонокнижні види рослин: 1 – крокус Гейфеля (неоцінений); 2 – зозулині черевички (вразливий); 3 – білотка альпійська (зникаючий); 4 – підсніжник звичайний (неоцінений); 5 – любка дволиста (неоцінений)



Дізнайся, чому ці тварини (мал. 247) та рослини (мал. 248) занесені до Червоної книги. Що можна зробити для їх збереження?

Одним зі способів збереження біорізноманіття в Україні є створення заповідників, національних парків та заказників, у яких зберігають природу в первинному стані з мінімальним втручанням людини (мал. 249).

Україна активно бере участь у міжнародних конференціях, які пов'язані зі збереженням біорізноманіття. У нас є багато екологічних програм, екоініціатив, екодружніх підприємств.



Мал. 249. 1. Азово-Сиваський національний природний парк.  
2. Карпатський біосферний заповідник

Завдяки розумному молодому поколінню з кожним роком зростає кількість відповідальних громадян. Саме тому чимало міжнародних та українських організацій щорічно проводять конкурси серед дітей і молоді, прислухаючись до їхньої думки та пропонуючи подальшу співпрацю у царині захисту природи.



### КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Від біорізноманіття залежить економічний та соціальний розвиток країни та здоров'я її громадян. Збереження біорізноманіття є однією з головних екологічних цілей кожної країни.
- Одним зі способів збереження біорізноманіття в Україні є Червона книга, біосферні заповідники, заказники та національні парки.
- Головними факторами зменшення біорізноманіття є антропогенний (людський) вплив та поширення інвазійних видів.



### ЗАПИТАННЯ



### ЗАВДАННЯ



### ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Яку корисну звичку для збереження біорізноманіття ти б хотів/-ла впровадити у своє життя? Чому саме вона для тебе важлива?
2. Які проблеми з втратою біорізноманіття є у твоєму місті чи селищі? Як гадаєш, де можна знайти детальну інформацію про це?
3. Чому маленькі дії навіть однієї людини заради збереження біорізноманіття важливі для всієї планети? Поясни.
4. Чи хотіли б ви взяти участь в екопроекті? Якщо так, коротко опишіть власний проєкт та презентуйте його місцевій спільноті.





# 65



## ЯК ПРИРОДА НАС НАДИХАЄ

Природа є потужним джерелом натхнення для людини. Власне цим ми і відрізняємося від інших організмів. Зцілює на нас впливають краєвиди, пташиний спів, подих вітру, весняна зелень та вогняно-багряні фарби осені. Усе це не могли оминати у своїй творчості художники, поети, музиканти та всі причетні до мистецтва.

**1. Людина і природа.** Здавна людина не була панівною частиною природи, а вчилася виживати та взаємодіяти з навколишнім середовищем. Наші предки освоювали землі, спостерігали за природними явищами, досліджували рослини та тварин. Через кілька мільйонів років нас стало понад сім з половиною мільярдів. Сучасній людині не потрібно добувати їжу в лісі. Вона створила навколо себе «штучну природу», навчилася боротися з природними стихіями, лікуватися синтетичними матеріалами, вирощувати їжу. Разом з тим вона досі залежить від стану природи: якості води, чистоти повітря, родючості ґрунту, багатства рослинного і тваринного світу.



Мал. 250. Людина і природа

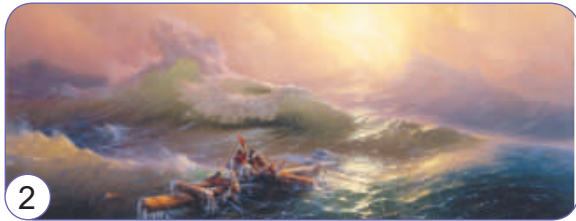


Наведи власні приклади, як природа впливає на людину, а людина – на природу.

Природа ж надто потерпає від рук людини. Приріст населення, спустошення та деградація земель, вирубування лісів, зникнення біологічних видів – усе це запускає необоротні процеси змін у довкіллі, яким людина поки що не завжди дає раду.



**2. Природа і мистецтво.** Неповторну красу творить природа, надихаючи людину на живопис, графіку, поезію, скульптуру. Деякі види мистецтва виникли завдяки природним матеріалам, рослинам і тваринам, захопливим краєвидам (мал. 251). Серед них: *флористика* – складання букетів, створення композицій, панно, колажів з квітів, листків, суцвіть, бутонів, пелюсток, трав, ягід, плодів, горіхів; *анімалістика* – зображення тварин у живописі, скульптурі, графіці; *натюрморт* – картина, що зображає плоди, квіти, рибу та здобич мисливців, композиції овочів, фруктів, посуд; *пейзаж* – вид мистецтва, об'єктом якого є природа; *мариністика* – морський пейзаж.



Мал. 251. Види мистецтва, пов'язані з природою:  
1 – українська вишивка та вінок; 2 – фрагмент картини Івана Айвазовського «Дев'ятий вал»; 3 – «Натюрморт з яблуками» Поля Сезанна; 4 – наскельний живопис у печері Ласко (Франція), 14 тисяч років до н. е.



Визнач види мистецтва за малюнками.

У селі Петриківка, що на Дніпропетровщині, наприкінці 19 ст. зародилося унікальне декоративно-орнаментальне мистецтво – петриківський розпис (мал. 252). Місцеві майстри розписували стіни у хатах, печі, скрині, а згодом посуд, картини тощо. Зображали на них найчастіше барвисті квіти, ягоди, птахів. 2013 року петриківський розпис внесли до списку нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО.

Митці всього світу завжди надихалися природою для створення витворів мистецтва. Їхні роботи заспокоюють лю-



1



2



Мал. 252. 1 – Петриківський розпис – народне мистецтво;  
2 – пам'ятна монета «Петриківський розпис» (2016)

дей, спонукають роздумувати над важливим у житті, знаходити цілі, вірити у свої мрії і навіть зазирати у минуле.

Фотографія та кінематограф – види мистецтва, неможливі без сюжетів природи. Ліс надихнув Лесю Українку на створення віршованої п'єси «Лісова пісня», а Лесин твір надихнув аніматорів на створення неймовірного фільму «Мавка». Вишивка, гончарство, різьба по дереву, ткацтво, гравюра, стінний розпис, вироби з металу – жоден вид мистецтва не існує поза природою. Вона надихає митців і сама створює шедеври.



## КОРОТКО ПРО ГОЛОВНЕ

- Стосунки людини з природою змінювалися від давніх часів до наших днів. Людина пізнавала природу, користувалася її благами, боролася зі стихіями.
- Нині здоров'я та благополуччя людей теж залежать від стану довкілля.
- Природа надихає людину на створення витворів мистецтва. Так людина задовольняє свої художньо-естетичні потреби.



## ЗАПИТАННЯ



## ЗАВДАННЯ



## ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Як гадаєш, хто більше залежний: людина від природи чи природа від людини?
2. Знайди цікаву локацію у своєму місті, селищі. Зроби фото або намалюй пейзаж, напиши вірш або опиши красу рідної місцини у прозі. Презентуй свою творчість друзям і рідним.
3. Які витвори мистецтва про природу (вірші, картини, пісні, скульптури) тобі подобаються? Хто їх автор?



## УЗАГАЛЬНЕННЯ ДО РОЗДІЛУ 5

# 66

1. Обери, за якою схемою ти складеш свою тарілку здорового харчування.



А



Б



В



Г



Д

● – овочі ● – фрукти ● – зернові продукти ● – білки ● – солодощі

2. Вибери **три** переліки корисних перекусів, з яких варто щось брати із собою у школу.

**А** чипси, чупа-чупс, вафлі **Б** яблуко, банан, мандарин

**В** курага, горіхи, родзинки

**Г** бутерброд із сиром, листовим салатом і відвареним м'ясом

**Д** сухарики зі смаком м'яса та солодка газована вода

3. Людина – єдиний природний ворог найбільшої на Землі тварини, яка занесена до Міжнародної Червоної книги. Хто це?

**А** корова морська **Б** дельфін азовка **В** кит синій

**Г** слон африканський **Д** слон азійський

4. Спалювання залишків рослин заборонено законодавством України. Після підпалу життя тварин і рослин відновлюється лише через 5–6 років або не відновлюється ніколи. Тобі їх шкода? Отже, якщо бачиш порушників закону, телефонуй...

**А** 102 **Б** 103 **В** 104 **Г** 109 **Д** 122

5. Із Запорозької Січі до сучасної української кухні дійшла смачна козацька страва:

**А** уха **Б** куліш **В** кутя **Г** узвар



### ПОМІРКУЄМО РАЗОМ

1. Складіть програму концерту «Нас природа надихає» для батьків (громади). Розпочніть концерт із розповіді про важливість біорізноманіття.

2. Обговоріть, які лоти зробите для благодійного ярмарку «Збережемо біорізноманіття» (вироби з природних матеріалів, власна випічка, малюнки, вишивка тощо).



## ДОТРИМУЙСЯ ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

1. З'ясуй порядок і правила безпечного проведення досліду.
2. Звільни робоче місце від зайвих предметів і матеріалів.
3. Перевір наявність і надійність приладів та інших предметів, потрібних для виконання завдання.
4. Розміщуй прилади, матеріали, обладнання на робочому місці так, щоб запобігти їх падінню або перекиданню.
5. Обережно працюй зі скляним приладдям, рідинами та сипкими матеріалами.
6. Не спрямовуй пряме сонячне світло на дзеркало мікроскопа, не дивися крізь збільшувальне скло лупи на сонце – це може призвести до втрати зору.
7. Починай виконувати завдання лише з дозволу вчителя.
8. Виконуй роботу відповідно до інструкції або вказівок учителя.
9. Не залишай робоче місце без дозволу вчителя.
10. Завершивши роботу, прибери робоче місце і ретельно вимий руки з милом.

## ПАМ'ЯТКА ШАНУВАЛЬНИКА РІДНОЇ ПРИРОДИ

1. Шануй природу, дбай про неї.
2. Пам'ятай: природа живе і відчуває, поведься обережно і відповідально у природі. Перш ніж щось вдіяти, подумай про наслідки.
3. Готуйся до зустрічі з природою: шукай інформацію, читай, слухай. Що більше знаєш, то краще опікуватимешся природою.
4. Оберегай звірів: не порушуй їхній спокій, не галасуй, не лякай їх, не руйнуй їхні домівки: нори, гнізда, дупла.
5. Не намагайся торкнутися диких звірів, не лови їх, не забирай з місця, де вони живуть, не кривдь звірят.
6. Оберегай дерева та інші рослини, гриби: не ламай, не зривай без потреби, не топчи, не розкопуй ґрунт.
7. Дбай про чистоту довкілля: ніколи не викидай сміття у лісі, не кидай його у водойму; прибирай сміття на природі.
8. Дотримуйся правил поведінки у природі, а якщо зауважиш проблему – повідом лісничого або міську службу.
9. Не розпалюй багаття у не призначених для цього місцях, не залишай по собі слідів перебування у лісі, на луці, в парку, на пляжі.
10. Негайно телефонуй **101** та **102**, якщо помітиш пожежу або підпалювачів стерні.

Чи прекрасна українська природа?

ТАК!

Чи неповторна українська природа?

ТАК!

Чи любиш ти українську природу?

ТАК!

## ЗМІСТ

Любі п'ятикласники і п'ятикласниці . . . . .	3
--	---

### Розділ 1. Пізнаємо світ науки

1. Як наука змінює світ . . . . .	4
2. Як стати винахідником . . . . .	9
3. Як шукати відповіді на запитання . . . . .	14
4. Що таке фізичні величини та як їх вимірювати . . . . .	18
5. <i>Практична робота</i> «Змішування води та вимірювання температури» . . . . .	23
6. <i>Узагальнення до розділу 1</i> . . . . .	24

### Розділ 2. Пізнаємо будову речовин

7. Що нас оточує . . . . .	25
8. Із чого все складається . . . . .	30
9. Які властивості у твердих тіл . . . . .	34
10. Які властивості у рідин . . . . .	39
11. Чому вода – найдивовижніша рідина на Землі . . . . .	43
12. Які властивості у газів . . . . .	48
13. <i>Практична робота</i> «Спостереження явищ дифузії та випаровування» . . . . .	52
14. Як виміряти масу . . . . .	53
15. Що таке розчинні та нерозчинні речовини . . . . .	57
16. <i>Практична робота</i> «Досліджуємо розчинність деяких речовин». . . . .	62
17. Скільки є речовин . . . . .	63
18. <i>Узагальнення до розділу 2</i> . . . . .	67

### Розділ 3. Пізнаємо природу Землі

19. Як виникла Земля . . . . .	68
20. Яку будову має Земля . . . . .	71
21. Як утворюються гірські породи . . . . .	75
22. Яку форму і розміри має Земля . . . . .	80
23. Які є способи зображення Землі . . . . .	83
24. Про що розповідають географічні карти . . . . .	87
25. Які бувають масштаби та як за їхньою допомогою виміряти відстані на карті й місцевості. . . . .	91
26. <i>Практична робота</i> «Як здійснити окомірну зйомку місцевості і скласти план місцевості» . . . . .	95
27. Що охоплює суходіл Землі . . . . .	97
28. Які бувають форми поверхні суходолу Землі . . . . .	101
29. Які особливості рельєфу України . . . . .	105
30. Де міститься вода на Землі. . . . .	109
31. Як досліджують океани . . . . .	112

32. Які об'єкти належать до вод суходолу . . . . .	116
33. Яке значення води на Землі . . . . .	120
34. Які властивості має повітря. . . . .	125
35. Якою буває погода. . . . .	129
36. Чи міститься повітря у ґрунті. Які є небезпечні природні явища . . . . .	133
37. У чому унікальність планети Земля . . . . .	138
38. <i>Узагальнення до розділу 3</i> . . . . .	141

#### **Розділ 4. Пізнаємо різноманіття організмів**

39. Які особливості будови різних груп організмів. . . . .	142
40. Як живуть і чим відрізняються клітини різних організмів . . . . .	147
41. Хто такі бактерії та чим особливі віруси. . . . .	152
42. Яке значення бактерій і вірусів у природі й для людини. . . . .	157
43. Які органи у квіткової рослини . . . . .	160
44. Водорості та спорові рослини: хто у воді, а хто на суходолі . . . . .	164
45. Що об'єднує і відрізняє голонасінні та покритонасінні рослини . . . . .	171
46. Пристосування до життя та різноманітність рослин . . . . .	175
47. Наскільки різноманітними є гриби та лишайники і яке їхнє значення . . . . .	180
48. Хто такі безхребетні тварини . . . . .	185
49. Які таємниці приховують хребетні тварини . . . . .	188
50. Як доглядати за домашніми тваринами. . . . .	191
51. Чим ми завдячуємо тваринам. . . . .	195
52. <i>Узагальнення до розділу 4.</i> Клітини, бактерії, віруси, гриби, рослини і тварини. . . . .	199
53. Звідки наш організм бере енергію та будівельний матеріал . . . . .	200
54. Як кисень потрапляє у наш організм . . . . .	205
55. Як рухається кисень і поживні речовини в нашому організмі . . . . .	209
56. Захист нашого тіла ззовні і всередині . . . . .	213
57. Як виділяються непотрібні речовини з організму людини . . . . .	217
58. Хто керує процесами в нашому тілі . . . . .	220
59. Як працюють органи чуття . . . . .	225
60. <i>Узагальнення до розділу 4.</i> Організм людини. . . . .	230

#### **Розділ 5. Пізнаємо себе і світ**

61. Які секрети здоров'я . . . . .	231
62. Опорна вісь нашого тіла . . . . .	235
63. Як режим дня, сон та емоції впливають на здоров'я . . . . .	240
64. Природні скарби України. . . . .	244
65. Як природа нас надихає . . . . .	249
66. <i>Узагальнення до розділу 5</i> . . . . .	252

Додаток 1. Дотримуйся правил безпеки під час виконання практичних робіт .....	253
Додаток 2. Пам'ятка шанувальника рідної природи .....	253

---

*Навчальне видання*

**БІДА Дарія Дмитрівна**  
**ГІЛЬБЕРГ Тетяна Георгіївна**  
**КОЛІСНИК Ярина Іванівна**

## **ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ**

**Підручник інтегрованого курсу для 5 класу  
закладів загальної середньої освіти**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*

### **Продаж заборонено**

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам  
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

Відповідальна за випуск *Наталія Заблоцька*  
Редактор *Людмила Мялківська*  
Художнє оформлення, комп'ютерна обробка ілюстрацій  
*Олени Мамаєвої, Василя Марущинця*  
Комп'ютерна верстка *Людмили Ємець*  
Коректор *Лідія Кулинич*

У підручнику використано ілюстративний матеріал з відкритих джерел інтернету, зокрема сайтів *vecteezy.com, depositphotos.com*. Усі матеріали в підручнику використано з навчальною метою відповідно до законодавства України про авторське право і суміжні права.

Формат 70×100/16. Ум. друк. арк. 20,80. Обл.-вид. арк.  
Тираж пр. Вид. № Зам.

Видавництво «Генеза», вул. Тимошенка, 2-л, м. Київ, 04212.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 5088 від 27.04.2016.



# ФІЗИЧНА КАРТА СВІТУ

