



Джон Ендрю Біос

ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ 6



Підручник



Містить цифровий контент

Усі права захищені. Ніяка частина цієї публікації не може бути відтворена, збережена в пошуковій системі чи використана в будь-який інший спосіб без письмового дозволу видавця. Copyright © 2021 by Vector M & S Publishing Ltd. та © ТОВ «Видавництво «Лінгвіст» надає дозвіл на копіювання цих сторінок із позначкою «фотокопія» для вчителів, які працюють за виданнями бренду Formula, Видавництва «Лінгвіст». Будь-яке інше використання або ставин ніяка частина цього матеріалу не може бути скопійована для перепродажу або для іншого використання.

Джон Ендрю Біос

Б 63 Пізнаємо природу : підруч. інтегрованого курсу для 6 класу закладів загальної середньої освіти / Джон Ендрю Біос. – К. : Видавництво «Лінгвіст», 2023. – 184 с.

ISBN (укр.): 978-617-8002-93-0

Підручник призначений для вивчення інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» в 6-му класі, розроблений згідно з Державним стандартом базової середньої освіти. Підручник має практичне спрямування та реалізує компетентнісний підхід у навчанні.

УДК 57.081.1(075.3)

Відповідає модельній навчальній програмі «Пізнаємо природу. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Бобкова О. С.)

Навчальне видання

Джон Ендрю Біос
ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ

Підручник інтегрованого курсу для 6 класу закладів загальної середньої освіти

Головна редакторка *Світлана Радченко*

Редакторка *Тетяна Сторчак*

Дизайнерки *Ірина Бойко, Олена Кононученко*

Коректорка *Галина Теркун, Ольга Пластун*



Інтернет-підтримка

formula.education/online-science-6-klas

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. . Наклад прим.

ТОВ «Видавництво «Лінгвіст». 04208, м. Київ, просп. Василя Порика, 9-Г, к. 58. Адреса редакції: 04071, м. Київ, вул. Нижній Вал, 17/8. Email: publishing@linguist.ua. Тел.: (044) 599-32-28

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК № 6168 від 03.05.2018 р.

Віддруковано у ТОВ «КОНВІ ПРІНТ». 03680, м. Київ, вул. Антона Цедіка, 12. Тел.: (044) 332-84-73

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК № 6115 від 29.03.2018 р.

Усі права застережено. All rights reserved Copyright

© 2021 by Vector M & S Publishing Ltd.

Published by LLC "Publishing House "Linguist" and exclusively distributed in Ukraine under agreement with Vector Math & Science

© ТОВ «Видавництво «Лінгвіст», виключна ліцензія на видання, оригінал-макет, 2023

ISBN (укр.): 978-617-8002-93-0

ISBN (англ.): 978-618-5305-51-2

Усі права захищені. Ніяка частина цієї публікації не може бути відтворена, збережена в пошуковій системі або передана в будь-якій іншій формі будь-якими способами без письмового дозволу видавця. Copyright © 2021 by Vector M & S Publishing Ltd. та © ТОВ «Видавництво «Лінгвіст» надає дозвіл на копіювання цих сторінок із позначкою «фотокопія» для вчителів, які працюють за виданнями бренду Formula видавництва «Лінгвіст». За жодних обставин ніяка частина цього матеріалу не може бути скопійована для перепродажу або для іншого використання.

Вітаємо, хлопчики й дівчатка!

Ми, герої цього підручника, як і ви, є учнями та ученицями 6 класу. Разом із вами ми будемо досліджувати природу та зробимо безліч неймовірних відкриттів.

Тож не гаймо часу та вирушаймо в цю неймовірну подорож!



Самір



Міка



Славко



Софійка



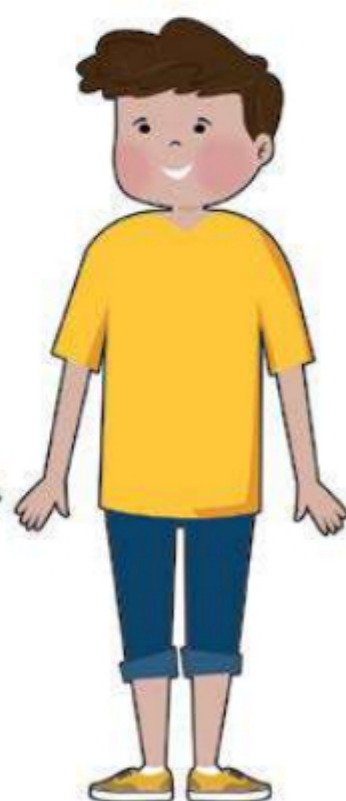
Тетянка



Оскар



Даринка



Андрійко

Умовні позначення



Ключові слова

Прочитайте слова, поясніть їхнє значення.



Прочитайте та обговоріть текст. Розгляньте малюнки та дайте відповіді на запитання.



Нумо досліджувати!

Прочитайте інструкцію та виконайте дослідження.



Прочитайте запитання і знайдіть відповідь на нього.



Цікавий факт

Прочитайте та обговоріть. За бажанням дізнайтеся про цей факт більше.



Доведіть свою думку.



Зверніть увагу, це важливо.



Дослідження проводиться лише з дозволу вчителя / вчительки або у вигляді демонстрації.

1.	Досліджуємо об'єкти, явища та процеси.....	8
1.1	Як працюють науковці?.....	10
1.2	Яке обладнання використовують науковці?.....	14
1.3	Яких правил безпеки дотримуються науковці?	18
1.4	Де шукати необхідну інформацію?.....	22
1.5	Як науковці виявляють закономірності?	26
1.6	Як використовувати діаграми?.....	30
	Ментальна карта	32
	Мій проєкт	33
2.	Теплові явища. Зміна агрегатних станів речовин	34
2.1	Що таке тепло та температура?.....	36
2.2	Що таке температура кипіння?.....	40
2.3	Що таке випаровування?	44
2.4	Які фактори впливають на випаровування?.....	46
2.5	Що залишається, коли рідина випаровується з розчину?	50
2.6	Що таке конденсація?	52
2.7	Що таке температура плавлення?.....	54
2.8	Що таке колообіг води?.....	56
	Ментальна карта	58
	Мій проєкт	59
3.	Фізичні та хімічні явища. Суміші. Розчини. Процес розчинення.....	62
3.1	Які бувають явища природи?	64
3.2	Як можна змішувати та розділяти різні тверді речовини?	66
3.3	Що відбувається, коли ми змішуємо тверді речовини та рідини?	68
3.4	Як утворюються насичені розчини?.....	70
3.5	Які фактори впливають на швидкість розчинення?.....	72
3.6	Як ми можемо відокремити тверді речовини від рідини?	74
	Ментальна карта	76
	Мій проєкт	77
4.	Світлові явища.....	80
4.1	Як поширюється світло?	82
4.2	Як світло відбивається від поверхні різних матеріалів?	84
4.3	Як ми бачимо речі?	86
4.4	Які поверхні добре відбивають світло?	88
4.5	Як ми бачимо об'єкти в дзеркалах?	90
4.6	Скільки світла проходить через різні матеріали?.....	92
4.7	Як ми бачимо кольори?	94
4.8	Які предмети утворюють тінь?	98

4.9	Як можна змінити розмір тіні?	100
4.10	Як змінюються тіні впродовж дня?	102
4.11	Як можна виміряти освітленість?	104
	Ментальна карта	106
	Мій проєкт	108
5.	Сили. Енергія	112
5.1	Що таке маса і вага?	114
5.2	Якими є дії сил?	116
5.3	Як діють сили?	118
5.4	Як сили впливають на рух?	120
5.5	Як змінюється енергія?	122
5.6	Якими є наслідки тертя?	124
5.7	Які фактори впливають на тертя?	126
5.8	Як можна зменшити або збільшити тертя?	128
5.9	Що таке опір повітря?	130
	Ментальна карта	132
	Мій проєкт	133
6.	Електричні явища	136
6.1	Що таке електрична схема?	138
6.2	Як ми вимірюємо електричний струм?	140
6.3	Як зміна довжини та товщини провідника впливає на яскравість лампочки?	142
6.4	Як ми з'єднуємо лампочки в електричному колі?	144
6.5	Що станеться, якщо додати більше джерел живлення в електричне коло?	146
6.6	Чи всі матеріали проводять електричний струм?	148
6.7	Які метали є кращими електричними провідниками?	150
6.8	Як безпечно користуватись електроенергією?	152
	Ментальна карта	154
	Мій проєкт	155
7.	Вплив діяльності людини на природу	158
7.1	Що таке парниковий ефект?	160
7.2	Як ми забруднюємо атмосферу?	162
7.3	Як відходи впливають на навколишнє середовище?	164
7.4	Як діяльність людини впливає на навколишнє середовище?	166
7.5	Як воєнні конфлікти впливають на довкілля?	168
7.6	Як ми використовуємо природні ресурси в ролі джерел енергії?	170
	Ментальна карта	174
	Мій проєкт	175
	Термінологічний словник	178

1



Досліджуємо об'єкти, явища та процеси

У цьому розділі ви дізнаєтеся:

- як науковці досліджують навколишній світ;
- як правильно підготуватись і виконати дослідження, щоб отримати достовірні результати;
- яке обладнання використовується під час досліджень.

У цьому розділі ви навчитесь:

- правил безпеки та поведінки, яких потрібно дотримуватися в навчальному кабінеті та під час експерименту;
- шукати потрібну інформацію в книжках, енциклопедіях, на інтернет-ресурсах та перевіряти її достовірність;
- виявляти певні закономірності та застосовувати їх під час досліджень;
- презентувати результати досліджень, використовуючи лінійні діаграми.





пластиковая
пляшка



вода



ваги



хімічна
склянка



пластиковая
трубочка



олія



склянка



виделка



лінійка



мензурка



динамометр



пробірки



ножиці



канцелярські
скріпки

1.1 Як працюють науковці?



Ключові слова

дослідження

припущення

спостереження

вимірювання

достовірність

висновок

?

Учені вивчають навколишній світ і різноманітні явища в ньому. Досліджуючи світ, вони дотримуються певної послідовності дій. Ви також можете використовувати її під час проведення власних досліджень.



1. Для чого науковці проводять дослідження?
2. Уважно розгляньте зображення. Поміркуйте, на якому етапі дослідження перебувають діти.
3. Зробіть припущення, що саме саме можуть досліджувати діти на зображеннях Б–Д.



Етапи дослідження

1 | Спостерігайте та ставте запитання

Оскар і Славко досліджували, як розмір кристалів цукру впливає на швидкість його розчинення у воді.



Чи впливає розмір кристалів цукру на швидкість його розчинення у воді?

2 | Зробіть припущення

Оскар пригадує, що він знає про розчинність твердих речовин у воді, та робить припущення (гіпотезу).

Я припускаю, що великі кристали цукру розчинятимуться повільніше, оскільки воді складніше проникнути між кристаликами великої грудки цукру порівняно з дрібнішими.



3 | Сплануйте дослідження, щоб знайти відповідь на поставлене запитання

Оскар і Славко планують дослідження та з'ясовують, які спостереження та вимірювання потрібно буде виконати, щоб перевірити свої припущення. Плануючи експеримент, хлопчики також складають перелік необхідного обладнання та матеріалів, пригадують правила техніки безпеки.



Я буду розчиняти кристали цукру різних розмірів у воді.

Етапи дослідження

Оскар і Славко розмірковують над тим, про те як зробити дослідження достовірним. Вони визначають усі фактори, що можуть вплинути на результати дослідження. Хлопчики будуть змінювати лише один із факторів (розміри частинок речовини), щоб перевірити, чи вплине це на інші фактори і якщо так, то як саме.

Я буду перемішувати та підтримувати температуру. Також буду слідкувати, скільки часу витратиться на розчинення кристалів цукру різних розмірів.

Я змінюватиму лише розміри кристалів цукру та прослідкую, щоб кількість води та цукру була однаковою.



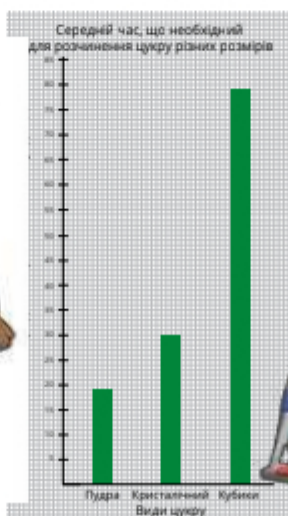
4 Виконуйте експерименти та записуйте отримані результати

Оскар і Славко розкладають однакову кількість кристаликів цукру різних розмірів у склянки та заливають їх водою. Після цього з однаковою інтенсивністю розмішують суміші та фіксують час повного розчинення цукру в кожній зі склянок. Хлопчики повторюють дослідження, вираховують середній час розчинення кристалів цукру різної величини.



5 Обговоріть результати та запишіть висновки

Оскар і Славко аналізують отримані результати, порівнюючи їх зі своїми припущеннями. Після цього вони записують висновок та діляться ним із класом.



Розміри кристалів цукру впливають на швидкість його розчинення у воді. Тверда речовина довше розчиняється, якщо має більші розміри.



Нумо досліджувати!

Об'єднайтеся в групи.

- Знайдіть інформацію про українських науковців і науковиць та їхні винаходи.
- Шукайте інформацію, використовуючи книги, енциклопедії або інтернет.
- Презентуйте свої результати в класі.



Цікавий факт

За видатні наукові дослідження, революційні винаходи науковцям присуджують Нобелівську премію. Марія Склодовська-Кюрі, видатна вчена, засновниця науки про радіоактивність, двічі була вшанована Нобелівською премією – це єдиний випадок, коли одна людина отримала премію за досягнення в галузі двох природничих наук.

Користуючись додатковою літературою або інтернетом, знайдіть інформацію про лауреатів і лауреаток Нобелівської премії та їхні відкриття.



- Під час проведення дослідження потрібно дотримуватись певної послідовності дій.
- Спочатку необхідно провести спостереження та поставити запитання, сформулювати припущення (гіпотезу).
- Після цього слід спланувати дослідження і виконати його відповідно до складеного плану, записати результати.
- На завершення треба обговорити результати дослідження та сформулювати чіткі висновки.

1.2 Яке обладнання використовують науковці?



Ключові слова

обладнання

?

Науковці під час досліджень користуються різноманітним обладнанням. Для проведення вимірювань вони використовують лінійки, термометри, ваги, секундоміри, мензурки. Збільшувальні прилади, такі як лупу, бінокль, оптичний телескоп, мікроскоп, застосовують для розгляду об'єктів, які розташовані далеко або мають надзвичайно малі розміри. Окрім того, для проведення досліджень учені використовують різноманітний лабораторний посуд: пробірки, колби, лійки, хімічні склянки тощо.



1. Розгляньте зображення. Які види обладнання зображено?
2. Яким обладнанням ви вже користувалися?
3. Яке обладнання є для вас незнайомим?
Обміркуйте, з якою метою його використовують?



Як правильно користуватися динамометром

- 1 Для вимірювання сили ми використовуємо динамометри. Найбільш поширеною одиницею вимірювання сили є ньютон (Н). Деякі динамометри мають також шкалу для вимірювання маси в грамах. Якщо у вас є такий динамометр, то цей прилад у разі потреби, ви можете використовувати як для вимірювання сили, так і для вимірювання ваги.



- 2 Тримайте ручку динамометра однією рукою. Показник (або стрілка) динамометра при цьому має розташовуватися навпроти позначки «0» (нуль). Якщо це не так, то необхідно відкоригувати покази за допомогою регулювального гвинта.



- 3 Прикріпіть динамометр до предмета та повільно його натягуйте до моменту, поки предмет не зрушить зі свого місця. Зафіксуйте покази динамометра в цей момент. Саме вони відповідатимуть величині сили.



- 4 Підвісьте предмет на гачок динамометра та встановіть, якій позначці на шкалі відповідає показник.



Для проведення дослідів користуються пробірками, якщо речовини беруться в малій кількості. Колби та хімічні склянки використовують для приготування розчинів, їх зберігання, нагрівання речовин тощо. Мензурки застосовують для вимірювання об'єму рідин. За допомогою ліжок фільтрують розчини та наливають рідини в посудини. Ступка з товкачиком необхідні для швидкого подрібнення невеликої кількості речовини.



1. Який лабораторний посуд ви вже використовували?
2. Яких правил безпеки потрібно дотримуватися під час користування ним?



Лабораторний посуд, який використовують для досліджень, виготовляють із тонкостінного та товстостінного скла. Посуд із тонкостінного скла стійкий до зміни температур, його використовують у хімічних експериментах, які потребують нагрівання. Посуд із товстостінного скла нагрівати не можна.



Скло крихке, легко тріскається від ударів, тому під час користування скляним лабораторним посудом слід бути обережними.



Нумо досліджувати!



- Дослідіть, як змінюється об'єм повітря у пластиковій трубочці під час стискання пляшки.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження.
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Що стається з повітрям у пластиковій трубочці під час стискання пляшки?

А



Нумо досліджувати!



- Дослідіть, яку масу має вода об'ємом 100 мл.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження.
- Виконайте експеримент та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як краще відміряти потрібну кількість води для досліджень?

Б



Цікавий факт

Скло майже не розкладається в природних умовах. Так, до прикладу, над розкладанням скляної пляшки природа «трудитиметься» тисячу років.

Що, на вашу думку, потрібно робити із зіпсованим скляним посудом?



- Під час досліджень використовують вимірювальне, збільшувальне обладнання та лабораторний посуд.
- Пробірками, колбами, мензурками найчастіше користуються під час лабораторних досліджень.

1.3 Яких правил безпеки дотримуються науковці?



Ключові слова

правила безпеки

правила поведінки

лабораторія

навчальний кабінет

?

Науковці не змогли б відкрити безліч речовин та явищ, якби вони не дотримувалися правил безпеки. Виконання досліджень за небезпечних умов може загрожувати здоров'ю дослідників або ж стати причиною псування лабораторного обладнання. Також важливо під час експериментів дотримуватися певних правил поведінки. Чому, на вашу думку, необхідно це робити?



А



Б



В



Г



Д



Е

Яких правил техніки безпеки варто дотримуватись під час користування зображеними об'єктами?



Вимоги безпеки перед початком роботи

- Чітко з'ясуйте порядок і правила безпечного проведення досліду.
- Звільніть робоче місце від усіх не потрібних для роботи предметів і матеріалів.
- Перевірте наявність і надійність приладів та інших предметів, необхідних для виконання завдання.
- Починайте виконувати завдання тільки з дозволу вчителя/вчительки.
- Виконуйте тільки ту роботу, що передбачена завданням або доручена вчителем/вчителькою.

**Вимоги безпеки під час виконання роботи**

- Будьте уважні й дисципліновані, точно виконуйте вказівки вчителя/вчительки.
- Розміщуйте прилади, матеріали на своєму робочому місці так, щоб запобігти їхньому падінню або перекиданню.
- Забороняється брати речовини руками та пробувати їх на смак.
- Необхідно обережно поводитись зі скляним посудом.
- Після закінчення досліджень необхідно вимити руки з милом.

**Вимоги безпеки після закінчення роботи**

- Прибирання робочих місць після закінчення досліджень виконуйте з дозволу вчителя/вчительки.

**Вимоги безпеки в екстремальних ситуаціях**

- У разі травмування (поранення, опіку тощо) або нездужання негайно повідомте вчителя/вчительку.
- У разі виникнення непередбачуваного загоряння, пожежі тощо необхідно терміново повідомити про це вчителя/вчительку.
- Пам'ятайте, що порушення вимог безпечної роботи може призвести до:
 - опіків під час роботи з електронагрівальними приладами;
 - механічних травм під час проведення робіт;
 - ураження електричним струмом/вчительку.

**Нумо досліджувати!**

- Об'єднайтесь у групи.
- Обговоріть правила поведінки та безпеки, яких слід дотримуватися під час проведення досліджень чи перебування в навчальному кабінеті.
- Запишіть ці правила.
- Складіть пам'ятку або намалюйте плакат.
- Презентуйте результати своєї роботи у класі.

**A**

Нині дуже інтенсивно розвивається виробництво різноманітних речовин, які широко використовуються в побуті, сільському господарстві та на промислових підприємствах. Обов'язковою умовою є маркування цих речовин, тобто нанесення на пакування спеціальної текстової та графічної інформації, особливих позначок тощо.



1. Чи безпечно користуватися засобами без етикеток?
2. Що найперше слід зробити перед тим, як використовувати певний засіб побутової хімії?
3. Для чого необхідне спеціальне позначення на етикетці, якщо засіб містить небезпечну речовину?



Деякі хімічні речовини можуть бути небезпечними, мати обмеження та рекомендації щодо використання, або ж повинні зберігатися за певних умов. Тому важливо, щоб усю цю інформацію було вказано на етикетці чи упаковці.



Нумо досліджувати!

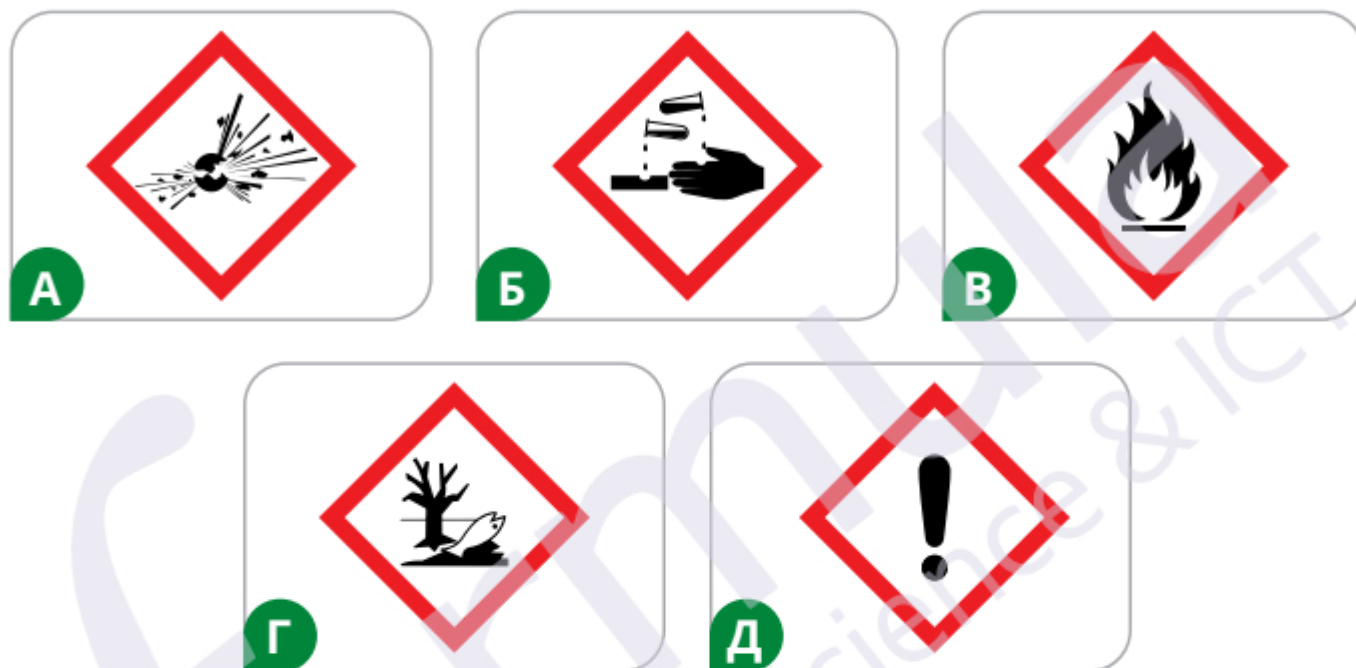
- Дослідіть інформацію, розміщену на етикетках засобів побутової хімії.
- Зробіть припущення, що обов'язково потрібно вказувати на етикетках.
- Дослідіть інформацію, яку зазначено.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.

Б



Чи можуть речовини, які зазвичай є безпечними, за певних умов становити небезпеку?

Є речовини, які в разі неправильного використання можуть становити загрозу для людей та навколишнього середовища. Щоб попередити про їхню потенційну небезпечність, застосовують спеціальні маркувальні знаки.



1. Поміркуйте, про що попереджують ці знаки?
2. Яких правил безпеки слід дотримуватись, користуючись речовинами з таким маркуванням?



Цікавий факт

Сьогодні дуже часто на пакувальному матеріалі трапляється маркування у вигляді знака, зображеного на фото.

Поміркуйте, про що може інформувати цей знак.



- Під час проведення досліджень потрібно дотримуватися певних правил поведінки та техніки безпеки.
- Для попередження про небезпечні властивості речовин використовують маркування.

1.4 Де шукати необхідну інформацію?



Ключові слова

книги

енциклопедії

словник

інтернет

достовірність

?

Для пошуку необхідної інформації науковці використовують різноманітні джерела, зокрема книги, енциклопедії, довідники, наукові журнали, інтернет тощо.



А



Б



В



Г



Д

1. Які джерела інформації ви використовуєте?
2. Який спосіб пошуку інформації є для вас найзручнішим?



Нумо досліджувати!

- Відвідайте бібліотеку вашої школи.
- Ознайомтеся з довідковими виданнями, які там є.
- Знайдіть у них цікаву інформацію про природні об'єкти чи явища, занотуйте її.
- Представте свої результати в класі.





Пошук інформації

1 Використання навчальних книг та енциклопедій

vector  НОВА УКРАЇНЬСЬКА ШКОЛА  formula

Джон Ендрю Біос

ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ 6



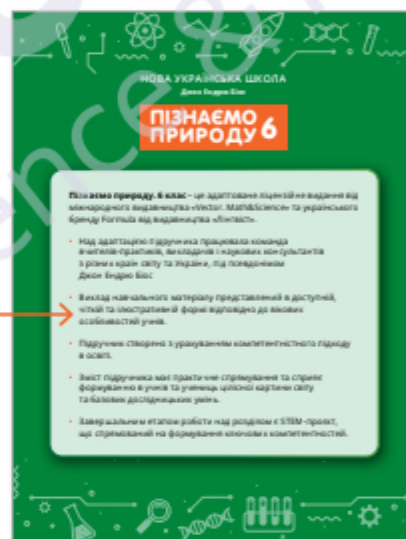
Підручник

 МІСЦЕВА ЦИФРОВИЙ КОНТЕНТ

назва

mekcm

задняя сторона обложки



Зміст книги

[illegible]

предметный
показчик



ключові слова

2 Використання інтернету

Коли ми хочемо знайти інформацію про щось, ми можемо скористатися інтернетом та пошуковою системою.

У пошуковій системі вам необхідно ввести кілька ключових слів і переглянути результати. Адреси вебсайтів чи URL-адреси, які закінчуються на .edu або .gov, зазвичай містять достовірну інформацію.

Щоб перевірити надійність інформації, вам потрібно відшукати ім'я автора та дату, коли була написана стаття. Вебсайти, на яких є багато реклами, часто є ненадійними. Крім того, щоб переконатися в надійності інформації, спробуйте знайти її на кількох вебсайтах.

Слід обирати вебсайти, інформацію на яких подано просто та зрозуміло. Дитячі інтернет-енциклопедії та вебсайти є надійними джерелами інформації, що подана в доступній формі.

phet.colorado.edu



vue.gov.ua





Нумо досліджувати!

- Об'єднайтеся у групи.
- Знайдіть інформацію про винаходи, які змінили світ.
- Шукайте інформацію, використовуючи книги, енциклопедії або інтернет.
- Представте свої результати в класі.



Також для пошуку інформації часто користуються Вікіпедією. Вікіпедія – загальнодоступна вільна багатомовна онлайн-енциклопедія. Її вважають найповнішою енциклопедією за всю історію людства.



На що слід звертати увагу під час використання статті з Вікіпедії?



Цікавий факт

В Україні є власна онлайн-енциклопедія, яка має назву Велика українська енциклопедія (vue.gov.ua).

Чи доводилося вам користуватися нею?



- Для пошуку інформації використовують книги, енциклопедії, довідники, наукові журнали, інтернет.
- Усю інформацію, яку ви знаходите, необхідно перевіряти на достовірність.

1.5 Як науковці виявляють закономірності?



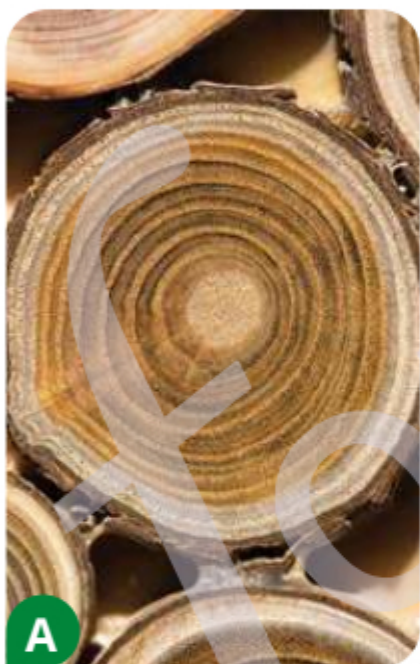
Ключові слова

закономірність

таблиця

?

У природі ми часто можемо спостерігати певні закономірності – постійні взаємозв'язки між предметами, явищами. Досліджуючи закономірності, ми маємо змогу зрозуміти, як влаштований наш світ.



А



Б



В



Г



Д

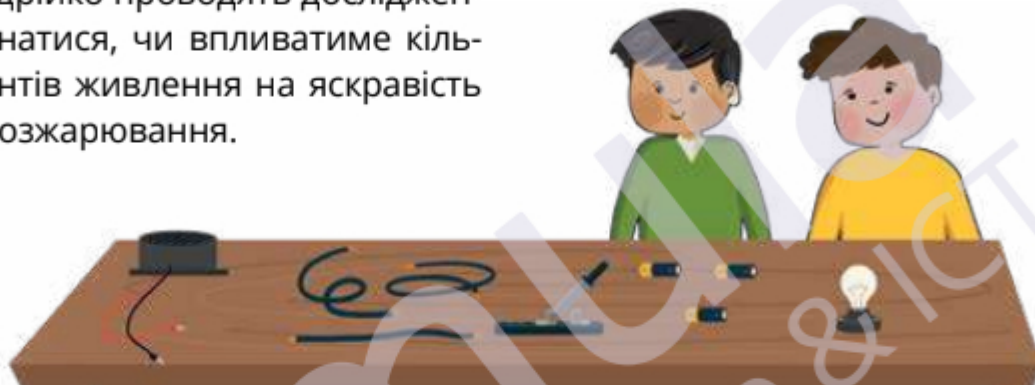
1. Назвіть закономірності природи, які ви знаєте.
2. Поміркуйте, із чим вони пов'язані.
3. Які закономірності продемонстровано на поданих зображеннях?



Як науковці виявляють закономірності?

1 У результатах досліджень часто спостерігається закономірність, яка дозволяє нам зробити певні висновки.

а. Самір та Андрійко проводять дослідження, щоб дізнатися, чи впливатиме кількість елементів живлення на яскравість лампочки розжарювання.



б. Вони записують свої результати в таблицю.

Кількість елементів живлення в електричному колі	Яскравість лампочки розжарювання
1	нормальна
2	яскрава
3	дуже яскрава

в. Самір та Андрійко обговорюють закономірність, яка прослідковується у результатах, і роблять висновок.

У нас спостерігається закономірність у результатах. Чи бачиш ти це?

Так, я відслідковую. Можемо зробити висновок, що під час додавання більшої кількості елементів живлення лампочка розжарювання починає світити яскравіше.



Кількість елементів живлення в електричному колі	Яскравість лампочки розжарювання
1	нормальна
2	яскрава
3	дуже яскрава



Як науковці виявляють закономірності?

2 Ми також можемо використовувати закономірності, щоб перевірити, чи достовірні наші результати.

а. Тетянка та Міка проводять дослідження, щоб з'ясувати, як розмір парашута впливає на тривалість його польоту.



б. Дівчатка записують свої результати в таблицю.

Розмір парашута в сантиметрах квадратних (см ²)	Перше вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)	Друге вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)	Третє вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)
400	2,05	2,20	1,99
900	2,17	2,21	2,15
1 600	2,35	2,39	2,00

в. Тетянка та Міка роблять припущення, що результати вимірювань будуть майже однакові. Але вони бачать два показники, які суттєво відрізняються від інших.

Міко, два вимірювання не відповідають закономірності. Що нам робити?



Розмір парашута в сантиметрах квадратних (см ²)	Перше вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)	Друге вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)	Третє вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)
400	2,05	2,20	1,99
900	2,17	2,21	2,15
1 600	2,35	2,39	2,00

Повторімо наше дослідження та отримаймо два нові результати.



г. Дівчатка повторюють дослідження та виконують два нові вимірювання. Вони дізнаються, що вимірювання, які вони зробили спершу, були неправильними.

Два нові вимірювання відповідають закономірності.



Розмір парашута в сантиметрах квадратних (см ²)	Перше вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)	Друге вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)	Третє вимірювання: тривалість польоту в секундах (с)
400	2,05	2,00	1,99
900	2,17	2,21	2,15
1 600	2,35	2,39	2,55

Так, ці результати достовірні, на відміну від попередніх.





У природі час від часу можна помітити певні аномалії – відхилення від норми, явища, які не відповідають певним закономірностям. Наприклад, іноді ми можемо спостерігати цвітіння рослин восени чи навіть узимку.



На вашу думку,
з чим це пов'язано?



Нумо досліджувати!

- Об'єднайтесь у групи.
- Використовуючи літературні джерела та інтернет, знайдіть інформацію про народні прикмети, що стосуються різноманітних природних явищ.
- Обговоріть, чи відповідають вони певним закономірностям.
- Представте свої результати в класі.



Цікавий факт

За поведінкою тварин, станом рослин і перебігом різних природних явищ наші предки намагалися передбачити погоду на найближчий час. Так, народна прикмета говорить: «Рожевий або жовтий захід сонця віщує гарну погоду».



Чи спостерігали ви таку закономірність?



- Закономірні результати досліджень дозволяють нам зробити певні висновки.
- Якщо під час проведення досліджень спостерігається відхилення від закономірності, це може свідчити про помилку у вимірюваннях.

1.6 Як використовувати діаграми?



Ключові слова

лінійна діаграма

вертикальна вісь

горизонтальна вісь



Для представлення результатів досліджень науковці використовують лінійні діаграми.



Представлення результатів у вигляді лінійної діаграми

1 | Оскар спостерігав за розчинністю цукру за різних температур і записав свої результати в таблицю.

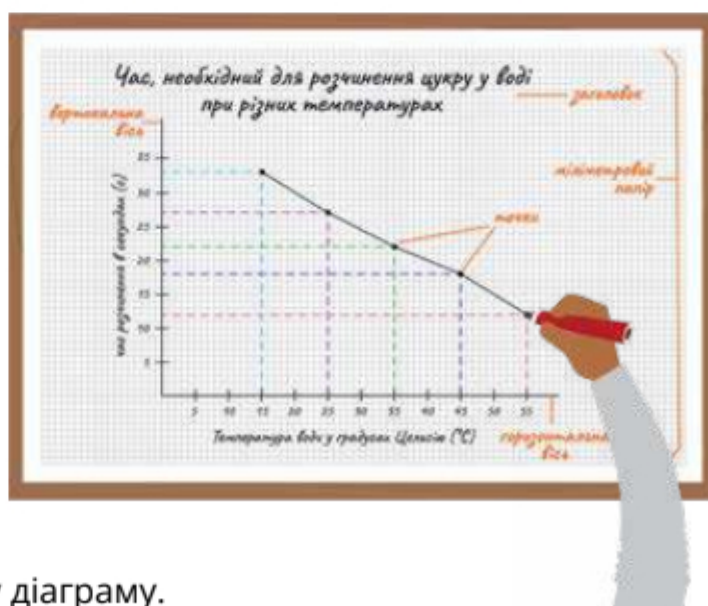
2 | Він хоче представити свої результати за допомогою лінійної діаграми. Такий тип діаграм відображає залежність одного показника від іншого. Для побудови лінійної діаграми найкраще підходить міліметровий папір.

колонка	колонка
Температура води у градусах Цельсія (°C)	Час розчинення у секундах (s)
15	33
25	27
35	22
45	18
55	12

а. Оскар пише заголовок для лінійної діаграми.

б. На горизонтальній осі хлопчик позначає температуру води в градусах, а на вертикальній – час розчинення цукру, виміряний у секундах. Кожна зображена точка вказуватиме час розчинення цукру у воді за певної температури.

в. Оскар переносить результати у вигляді точок на міліметровий папір. Потім хлопчик послідовно з'єднує точки між собою. У результаті він отримує лінійну діаграму.





Графічну інформацію, на відміну від слів та цифр, наш мозок краще сприймає та запам'ятовує. Лінійні діаграми найчастіше використовують для досліджень змін протягом якогось періоду.



Нумо досліджувати!

- Використовуючи інтернет, знайдіть дані про середньомісячну температуру повітря в минулі роки.
- Створіть лінійну діаграму.
- Представте свої результати в класі.



У які місяці року температура повітря була найвищою та найнижчою?



Цікавий факт

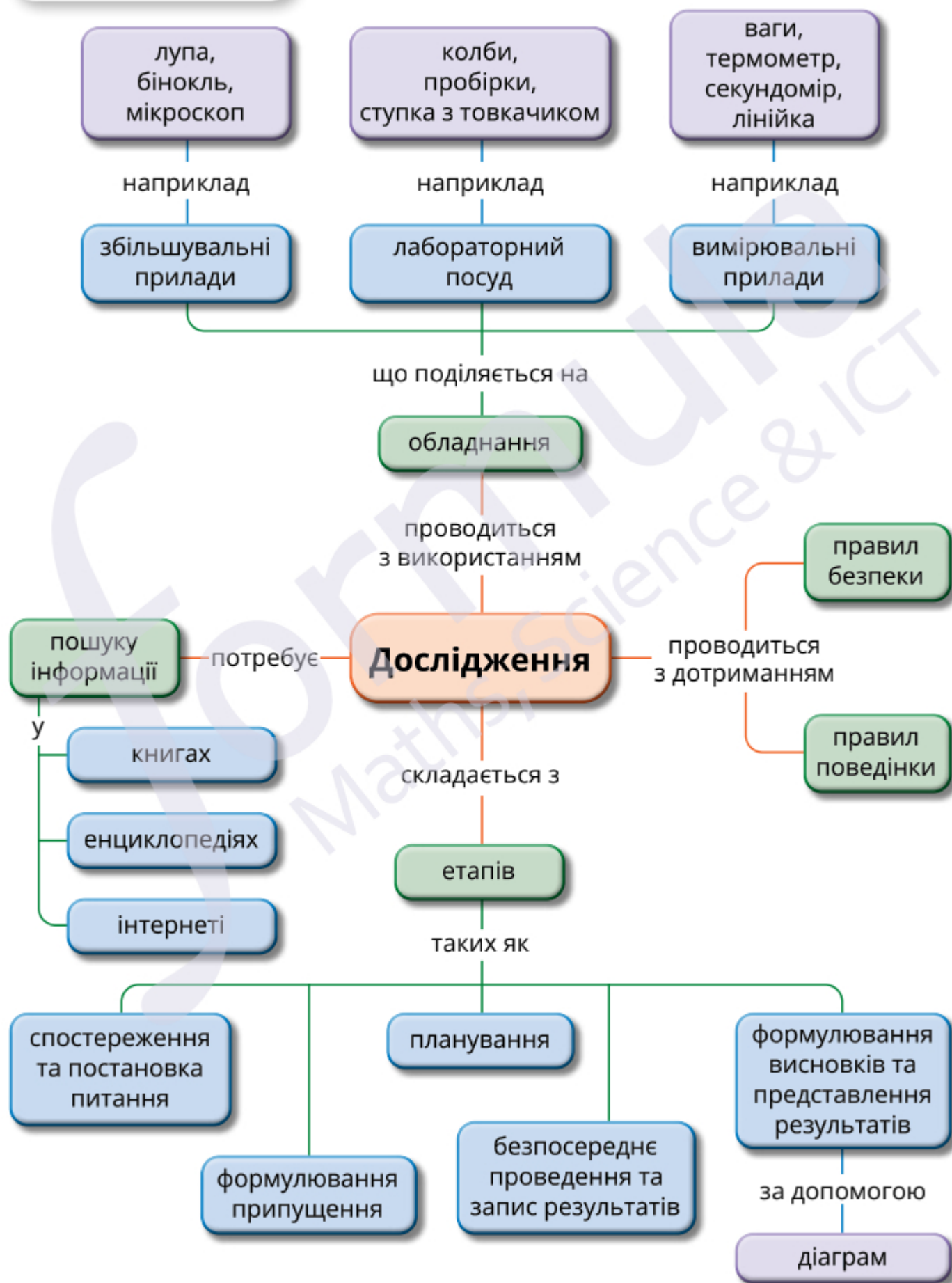
Унаслідок діяльності людини на нашій планеті останні 60 років учені спостерігають поступове зростання середньорічної температури повітря.

Поміркуйте, до яких наслідків у майбутньому це може призвести.



- Лінійні діаграми відображають залежність між різними показниками.
- Використання діаграм допомагає відстежити певні закономірності та проілюструвати отримані результати.

Ментальна карта





Як змінюється температура повітря протягом тижня?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, як змінюватиметься температура повітря протягом тижня.



Матеріали

Міліметровий папір, 2 олівці різного кольору.



Кроки

1. Користуючись джерелами інформації, знайдіть прогноз погоди на наступний тиждень.
2. Запишіть у таблицю найвищу та найнижчу температуру повітря для кожного дня.
3. Використовуючи олівець одного кольору, перенесіть найвищі показники температури повітря для кожного дня у вигляді точок на міліметровий папір. З'єднайте точки за допомогою прямих ліній.
4. Використовуючи олівець іншого кольору, перенесіть найнижчі показники температури повітря для кожного дня у вигляді точок на міліметровий папір. З'єднайте точки за допомогою прямих ліній.

Примітки

- Щоб пригадати те, що ви вивчили про лінійні діаграми, перейдіть до уроку 1.6 у підручнику.

2



Теплові явища. Зміна агрегатних станів речовин

У цьому розділі ви дізнаєтеся:

- що таке теплота та температура;
- від чого залежить температура кипіння;
- як відбувається випаровування та які фактори на нього впливають;
- чому відбувається конденсація;
- що спільного в температури плавлення та температури кристалізації;
- які процеси відбуваються під час колообігу води в природі.

У цьому розділі ви навчитеся:

- змінювати агрегатний стан речовин у процесі нагрівання та охолодження;
- визначати температуру кипіння води та водних розчинів;
- розрізняти процеси випаровування, конденсації, плавлення та кристалізації;
- досліджувати швидкість випаровування та її залежність від різних чинників;
- описувати колообіг води в природі.



лабораторний посуд



сіль та цукор



вода



шоколад



футболка



ложки



прищіпки для одягу



мелена кава



вентилятор



ваги



предметне скло



гумові рукавички



плита



лід



чай



чайник



скляна паличка



маркер



етанол



апельсиновий сік



паперовий рушник



піпетка



пластиковий стаканчик



термометр



мідний купорос

2.1 Що таке тепло та температура?



Ключові слова

теплопередача

тепло

кристал

рідина та пара

джерело тепла

температура



Гарного сонячного дня на вулиці, підставляючи обличчя під промінчики сонця, ми відчуваємо тепло. Таке ж тепло ми отримуємо, стоячи біля гарячої батареї чи каміна.



Тепло, кількість теплоти – це енергія, яка передається від більш нагрітих тіл до холодніших. Цей процес передачі тепла називається теплообміном чи теплопередачею. Гарячі тіла мають вищу температуру, ніж холодні, і тому віддають частину свого тепла холоднішим. Тобто температура характеризує ступінь нагрітості тіла та теплопередачу.

Усі тіла, що виділяють тепло, називаються джерелами тепла. Сонце є найважливішим джерелом тепла для всього живого на Землі. Іншими джерелами тепла є вогнище, гарячі печі, каміни, коли люди сплять у них паливо (деревину, вугілля тощо).

Поясніть, як вогнище зменшує відчуття холоду в чоловіків на зображенні.



Тепло можна використовувати в різних ситуаціях.

Для чого використовують тепло на цих фотографіях?

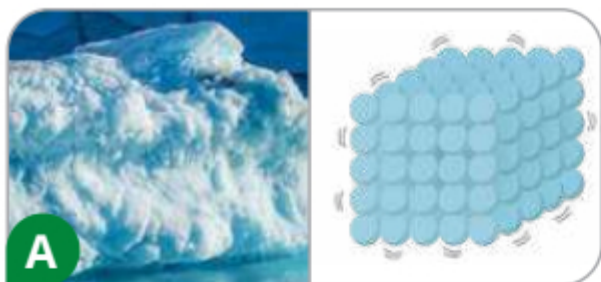


Нумо досліджувати!

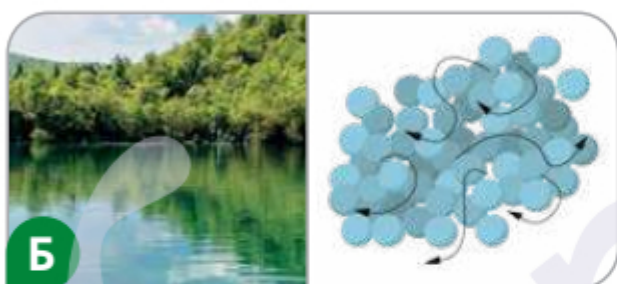
- Який агрегатний стан льоду?
- Що відбудеться, коли лід нагріти?
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як тепло змінить агрегатний стан льоду?



А
частинки в твердому агрегатному стані



Б
частинки в рідкому агрегатному стані



В
частинки в газоподібному агрегатному стані

Речовина складається з дуже дрібненьких частинок (молекул, атомів), які упорядковані різними способами. Розміщення частинок у твердому агрегатному стані відрізняється від їх розміщення за рідкого чи газоподібного агрегатних станів.

У твердому стані частинки розміщені щільно та в певному порядку, тому тверді тіла зберігають свою форму. Такі тіла ми називаємо кристалами. Коли ми нагріваємо речовину, то надаємо енергії її частинкам. Унаслідок цього вони починають рухатися швидше, розштовхуються та розміщуються на більших відстанях одна від одної. Це призводить до підвищення температури та може викликати зміну агрегатного стану речовини. Якщо ми охолоджуємо речовину, то частинки втрачають енергію, починають рухатися повільніше і стають ближчі одна до одної. Це зумовлює зменшення температури та може викликати зворотну зміну агрегатного стану речовини.

1. Що відбувається із частинками води, яку нагрівають до кипіння?
2. Що відбувається із частинками води, яку охолоджують до замерзання та утворення льоду?



Нумо досліджувати!

- Наскільки точним є наше відчуття дотику?
- Спрогнозуйте температуру кожної речовини.
- Якою є температура речовин? Виміряйте та запишіть результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як точніше виміряти температуру рідини?

Температура є мірою нагрятості тіла. Людина може на дотик лише приблизно оцінити ступінь нагрятості тіла: наскільки воно гаряче чи холодне. Але числове значення температури дає нам термометр. Термометр – це прилад для вимірювання температури. Є різні види термометрів: рідинні, металічні тощо. Для вимірювання температури найчастіше використовуються градусні шкали Цельсія ($^{\circ}\text{C}$), Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$) і Кельвіна (K).



Габріель Даніель Фаренгейт (1686–1736) був винахідником першого термометра. Він створив температурну шкалу, відповідно до якої температура замерзання води становить 32°F , а кипіння – 212°F . Цією шкалою досі користуються в деяких країнах.

Андерс Цельсій (1701–1744) створив іншу шкалу температур, у якій 0°C – температура замерзання (кристалізації) води, а 100°C – температура її кипіння.

Вільям Томсон, лорд Кельвін (1824 – 1907) створив шкалу, якою найбільше користуються науковці. Температура 0 K називається абсолютним нулем, і вважається, що за такої температури частинки тіла мають зупинитись і не рухатись. Ця температура в шкалі Цельсія має значення $-273,15^{\circ}\text{C}$, а в шкалі Фаренгейта відповідає $-459,67^{\circ}\text{F}$. За шкалою Кельвіна вода замерзає за температури 273,15 K і кипить за 373,15 K.



Коли ви користуєтеся термометром?
Наведіть декілька прикладів.



- Тепло, кількість теплоти – це енергія, яка передається від більш нагрітих тіл до холодніших. Цей процес передачі тепла називається теплообміном чи теплопередачею.
- Температура є мірою нагрятості тіла. Для вимірювань температури ми використовуємо термометри.
- Температуру можна виміряти в градусах Цельсія ($^{\circ}\text{C}$), Фаренгейтах ($^{\circ}\text{F}$) і Кельвінах (K).

2.2 Що таке температура кипіння?



Ключові слова

температура кипіння

досягати

кипіння

пароутворення

морська вода

пара

Вода, як і інші речовини, може існувати в твердому, рідкому й газоподібному агрегатних станах. Вода в газоподібному агрегатному стані називається водяною парою, а в твердому стані – льодом. Ми не можемо побачити або відчути запах водяної пари, бо частинки (молекули) води дуже маленькі та їх наше око не сприймає. Проте водяна пара є частиною повітря навколо нас. Вона змішується з іншими газами та утворює повітря, яким ми дихаємо.

Вода з рідкого стану може переходити в газоподібний – водяну пару. Перехід з рідкого в газоподібний агрегатний стан називається пароутворенням. Пароутворення може відбуватися двома шляхами: випаровуванням і кипінням.



А

1. Що можна побачити у воді на зображенні? Чому?



Б

2. Чи безпечно тримати руку над каструлею з окропом? Чому?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як змінюється температура води під час її нагрівання.
- Запишіть результати.
- Про яку закономірність ви дізналися?
- Чи постійно підвищується температура з нагріванням води?
- Намалюйте лінійну діаграму, щоб показати, як змінюється температура із часом.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Якою є температура кипіння води?

Речовина	Температура кипіння в градусах Цельсія (°C)
Вода	100
Оливкова олія	300
Спирт	78
Алюміній	2 327
Золото	2 700

Під час нагрівання води її частинки отримують енергію, починають рухатися швидше та відштовхуються одна від одної. Коли енергії достатньо, то значно зростає швидкість руху частинок і відстань між ними стає набагато більшою за розміри частинок (молекул). Унаслідок цього вода переходить у газоподібний агрегатний стан всередині бульбашок по всьому об'єму рідини за певної температури – температури кипіння. Температура кипіння води – 100 °C. Коли вода закипає, вона перетворюється на газ, який також має температуру 100 °C. Цей газ ми називаємо водяною парою.



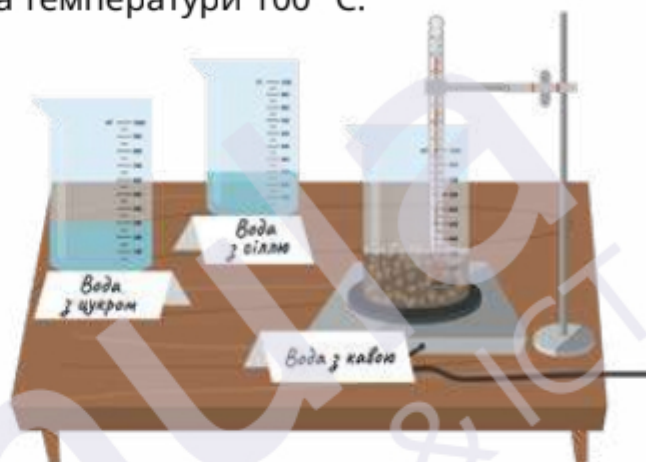
Яка речовина з таблиці має найвищу температуру кипіння, а яка – найнижчу?



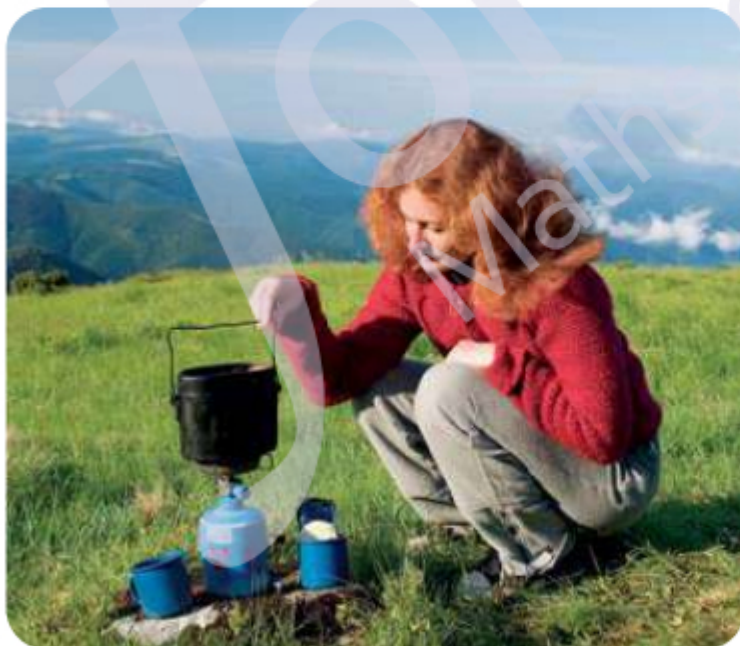
Нумо досліджувати!



- Перевірте, чи завжди вода кипить за температури $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Виміряйте температуру кипіння водних розчинів різних речовин.
- Що ви спостерігаєте?
- Що ви зробите, щоб упевнитися в достовірності результатів?
- Запишіть результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як такі речовини, як цукор, кава та сіль, впливають на температуру кипіння води?



Температура кипіння води не завжди дорівнює $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Так, на рівні моря вода закипає за температури $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, а у місцях, де високо, наприклад у горах, процес кипіння відбувається за температури, що нижче $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це відбувається через те, що на температуру кипіння рідини також впливає тиск повітря. На більших висотах, де тиск повітря нижчий, температура кипіння води також нижча.

Вода без жодних домішок називається дистильованою. Лише дистильована вода кипить за температури $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Коли вода містить домішки, то, як правило, температура кипіння перевищує $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1. Чому вода кипить за температури $92\text{ }^{\circ}\text{C}$ на висоті $2\,400\text{ м}$?
2. Чому морська вода не кипить за температури $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?



Цікавий факт

1

Водяна пара, яка утворюється під час кипіння, може бути корисною через її високу температуру. В лікарнях таку пару використовують для очищення та стерилізації обладнання.

На вашу думку, чи можна водяною парою стерилізувати лікарняне обладнання?



2

Багато людей готують їжу, наприклад овочі, за допомогою водяної пари. Їжа, приготована на пару, корисніша, ніж смажена.

Чому їжа, яка готується на пару, корисніша, ніж смажена?

3

Хоча водяна пара корисна, вона може бути небезпечною та спричиняти опіки при контакті зі шкірою. Тому ми повинні бути обережними, коли її використовуємо.

Що робить водяну пару небезпечною для нас?



- Кипіння – це процес пароутворення по всьому об'єму рідини за певної температури – температури кипіння.
- Температура кипіння дистильованої води становить 100 °C на рівні моря.
- Пара – це речовина в газоподібному агрегатному стані.

2.3 Що таке випаровування?



Ключові слова

випаровуватись

випаровування



Мокрий одяг завжди стає сухим. Виходячи влітку з води, ми через деякий час стаємо сухими і при цьому відчуваємо прохолоду. Рідини можуть переходити в газоподібний стан і без кипіння. Цей процес зміни агрегатного стану називається випаровуванням. Рідини, що існують у навколишньому середовищі, постійно випаровуються.



1. Як ви вважаєте, чому в теплий сонячний день ми розвішуємо одяг надворі?
2. Завдяки чому, на вашу думку, одяг стає сухим?



Нумо досліджувати!

- Як відбувається випаровування?
- Нанесіть кілька крапель етанолу на предметне скло.
- Які зміни почали відбуватися зі спиртом?
- Чому відбулася зміна агрегатного стану?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як етанол випаровується?



Частинки рідини постійно рухаються. Деякі частинки, рухаючись швидко, віддаляються одна від одної настільки, що відриваються від поверхні та вилітають з рідини. Цей процес називається випаровуванням. Температура самої рідини при цьому знижується.

Випаровування може відбутися за будь-якої температури, що є нижчою від температури кипіння рідини.



**Що відбувається з калюжами води після дощу?
Поясніть явище.**



Які дві відмінності між випаровуванням і кипінням?



Цікавий факт

Коли температура нашого тіла підвищується, ми пітніємо. Через деякий час піт, що утворився на поверхні нашої шкіри, зникає, оскільки випаровується. Коли піт випаровується з нашої шкіри, тіло втрачає частину тепла. Це зумовлює появу в нас відчуття прохолоди.



**Чому вам стає прохолодніше після того,
як ви спітніли?**



- Випаровування – це процес пароутворення, під час якого частинки вилітають з поверхні рідини.
- Випаровування може відбуватися за будь-якої температури, що є нижчою від температури кипіння.

2.4 Які фактори впливають на випаровування?



Ключові слова

контрольований фактор

площа поверхні

фактор

вологість

швидкість випаровування

?

Випаровування постійно відбувається в навколишньому середовищі. Інколи вода випаровується швидко, наприклад улітку в сонячний день. А в похмурий туманний день вода з калюж практично не випаровується. Величина, що дає нам інформацію про те, як швидко чи повільно рідина випаровується, називається швидкістю випаровування.



Поміркуйте, чому вода випаровувалася швидше.



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи є температура тим фактором, що впливає на швидкість випаровування води.
- Запишіть свої припущення.
- Що ви спостерігаєте?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як температура впливає на швидкість випаровування води?

A



Нумо досліджувати!

- Як рух повітря впливає на швидкість випаровування води?
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Яка футболка швидше висохне?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як рух повітря впливає на швидкість випаровування води?

B



Нумо досліджувати!



- Дослідіть, чи впливає площа поверхні води на швидкість її випаровування.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- У якій посудині випарувалося більше води?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як площа поверхні води впливає на її швидкість випаровування?

В



Факторами, що впливають на швидкість випаровування води, є температура, площа поверхні, вологість і рух повітря.

Вода випаровується швидше за високої температури та повільніше – за низької. Це пов'язано з тим, що частинки (молекули) води за вищої температури рухаються

швидше та швидше вилітають з поверхні, тому й більша швидкість випаровування води.

Чим більша площа поверхні води, що контактує з повітрям, тим більше частинок буде вилітати з води і тим швидше відбуватиметься випаровування.

Вологість – це кількість водяної пари, що є у повітрі. Коли вологість повітря висока, то недостатньо місця для розміщення нових частинок, що вилітають з води, для утворення нової водяної пари. Тому швидкість випаровування води зменшується.

Швидкість випаровування води збільшується внаслідок посилення руху повітря – вітру. Потік повітря забирає водяну пару, яка вже утворилася над поверхнею води, що збільшує простір для утворення нової водяної пари.



Які фактори впливають на швидкість випаровування води на зображенні?



Коли вчені планують дослідження, їм необхідно визначити всі фактори, які мають вплив на результат. Для отримання достовірних результатів слід підтримувати однакові умови та за потреби змінювати лише один або два фактори.

Зміна площі поверхні також є тим фактором, який варто враховувати під час дослідження.



Чи потрібно звертати увагу на площу поверхні посуду під час вашого дослідження?
Відповідь обґрунтуйте.



Цікавий факт

Сушильні машини – це пристрої, які ми використовуємо для сушіння одягу. Вони спрямовують гаряче повітря, завдяки якому одяг швидко висихає.

Як гаряче повітря висушує одяг?



- Швидкість випаровування – це величина, яка показує, як швидко випаровується рідина.
- Факторами, які впливають на швидкість випаровування води, є температура, площа поверхні, вологість і рух повітря.
- Коли вчені планують дослідження, вони змінюють лише один із факторів, решту залишають незмінними.

2.5 Що залишається, коли рідина випаровується з розчину?



Ключові слова

компонент

розчинення

розчинена речовина

розчинник



Морська та джерельна вода, наша кров, сльоза містять воду, у якій розчинені інші речовини. Не всі речовини однаково розчиняються у воді та інших рідинах. Під час розчинення речовини в рідині утворюється розчин. Компонентами розчину є розчинник і розчинена речовина.



1. На вашу думку, чи є розчином морська вода?
2. Наведіть приклади інших розчинів.



Речовини, які використовуються під час досліджень, заборонено брати руками та пробувати їх на смак.



Нумо досліджувати!

- Визначте, з яких компонентів складається розчин.
- Яку речовину ви використали як розчинену, а яку – як розчинник?
- Що відбувається під час додавання мідного купоросу у воду?
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



З яких компонентів складається розчин?



Розчинена речовина – речовина, частинки (молекули) якої розміщуються в проміжках між частинками (молекулами) розчинника.

Якщо ми будемо розчиняти тверду речовину, то не побачимо окремих частинок, розчин буде однорідним.

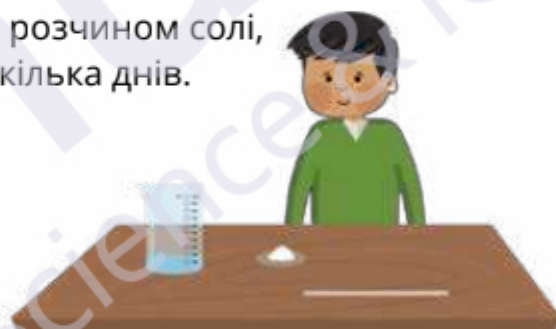


1. Чи є напій какао розчином? Які його компоненти?
2. Що відбувається з какао в гарячому молоці?



Нумо досліджувати!

- Перевірте, що відбуватиметься з водним розчином солі, якщо поставити його в тепле місце на декілька днів.
- Якого висновку ви дійшли?
- Що змінюється за кілька днів?
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Що відбуватиметься з водним розчином солі, якщо поставити його в тепле місце на декілька днів?

У процесі нагрівання розчину розчинник отримує теплову енергію та починає випаровуватися. Розчинена речовина, яка до розчинення перебувала в твердому агрегатному стані, не випаровується.



Цікавий факт

У давнину люди використовували кілька способів видобутку кухонної солі, одним із яких було природне випаровування морської води. Чумаки їздили до Чорного та Азовського морів, де в природних солоних озерах видобувався цей цінний продукт.



- Коли речовина розчиняється в рідині, утворюється розчин.
- Компонентами розчину є розчинена речовина та розчинник.

2.6 Що таке конденсація?



Ключові слова

видихати

конденсація

конденсат

конденсуватись

прісна вода

видимість



Коли ми заходимо з холодної вулиці в тепле приміщення, скельця наших окулярів запотівають, укриваючись дрібненькими краплинками води – конденсатом. Речовина може переходити з газоподібного агрегатного стану в рідкий. Така зміна агрегатного стану називається конденсацією.



Чому, на вашу думку, за холодної погоди вікна в будівлях запотівають зсередини і на них утворюються крапельки води?



Нумо досліджувати!

- Як відбувається конденсація?
- В одну зі склянок із водою покладіть кубик льоду.
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Які зміни відбуваються з водяною парою в процесі охолодження?

А



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, що таке конденсація.
- Наберіть гарячу воду в пластиковий стакан і накрийте його іншим пластиковим стаканом.
- Які зміни ви спостерігаєте?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Який процес є протилежним конденсації?

Б



Узимку, коли ми видихаємо або говоримо, з рота йде пара. Це відбувається тому, що тепле повітря з легень потрапляє в атмосферу, охолоджується та водяна пара, яка є в повітрі, конденсується, утворюючи дрібненькі краплинки води – конденсат, який ми і бачимо.



Як утворюються хмари на небі?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як можна отримати прісну воду з водного розчину солі.
- Які зміни агрегатного стану води відбуваються під час дослідження?
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як за допомогою конденсації можна отримати прісну воду з водного розчину солі?

В



Цікавий факт

Професор Одеської державної академії холоду Леонард Смирнов розробив технологію опріснення морської води, що робить її придатною навіть для пиття.



- Зміна агрегатного стану, за якої газ охолоджується та перетворюється на рідину, називається конденсацією.
- Конденсація – процес, протилежний випаровуванню.
- Коли водяна пара охолоджується та втрачає тепло, то її частинки втрачають енергію і починають рухатися повільніше, ближче одна до одної й об'єднуються у краплинки рідини.

2.7 Що таке температура плавлення?

температура кристалізації



Ключові слова

плавлення

температура плавлення

кристалізація

?

Сніжинки, потрапляючи на теплу руку, перетворюються на крапельки води. Тверда речовина може перетворюватися на рідину, тобто плавитися. Цей процес зміни агрегатного стану називається плавленням. Протилежний процес відбувається, коли рідина твердне. Цей процес зміни агрегатного стану є протилежним плавленню та називається кристалізацією.



Нумо досліджувати!

- Сплануйте дослідження, щоб дізнатися, як температура льоду змінюється під час нагрівання.
- Запишіть результати.
- Яку закономірність ви спостерігаєте?
- Чи будете ви малювати лінійну діаграму або стовпчасту діаграму для представлення результатів?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



?

Якою є температура плавлення льоду?



Охолодження води супроводжується втратою тепла, що призводить до зменшення енергії частинок. Вони починають рухатися повільніше та ближче одна до одної. Якщо температура буде досить низькою, то частинки починають коливатися біля фіксованих позицій. Положення частинок практично не змінюється. Частинки будуть розміщені щільно й упорядковано. Так відбувається утворення кристалів льоду.



Чому влітку в холодних краях тане лід?



Температура плавлення – це температура, за якої тверда речовина перетворюється на рідину. Температура кристалізації – це температура, за якої рідина перетворюється на тверде тіло. У більшості випадків температура плавлення дорівнює температурі кристалізації, оскільки це протилежні процеси. Різні тверді речовини мають різні температури плавлення. Температура плавлення та замерзання льоду – 0°C . Якщо вода містить домішки, наприклад солі, то вона вже буде замерзати за температури, нижчої від 0°C .



На вашу думку, з якою метою дороги взимку посипають сіллю?



Цікавий факт

Вершкове масло, шоколад, віск, парафін, пластмаса, скло належать до аморфних речовин. Ці речовини не мають чітко визначеної температури плавлення. Під час нагрівання вони розм'якають, перетворюючись на в'язку рідину, а в процесі охолодження поступово твердішають.



- Плавлення – це процес зміни агрегатного стану, під час якого тверда речовина перетворюється на рідину.
- Кристалізація – це процес зміни агрегатного стану, під час якого рідина перетворюється на тверду речовину. Цей процес є протилежним плавленню.
- Температура плавлення – це температура, за якої тверда речовина перетворюється на рідину.
- Температура кристалізації – це температура, за якої рідка речовина перетворюється на тверду.

2.8 Що таке колообіг води?

цикл

модель

економити



Ключові слова

колообіг води

?

Вода – найдивовижніша і найважливіша речовина, якої потребують усі живі організми, без якої не було б життя на Землі. Вода на нашій планеті може змінювати агрегатні стани, переходячи з поверхні Землі в атмосферу та, навпаки, з атмосфери на поверхню Землі. Цей рух води називається колообігом.



1. Що показують стрілки на зображенні?
2. Унаслідок чого виникають зміни агрегатного стану води?



Тепло від Сонця перетворює воду з річок, озер, морів, ґрунту та листя рослин у пару. Водяна пара, що утворюється, змішується з повітрям. Піднімаючись вище, температура навколишнього середовища знижується, водяна пара охолоджується та починає конденсуватися, перетворюючись на краплинки води. З них у небі формуються хмари.

Чим більше водяної пари конденсується, тим більшими та важчими стають краплі води. Коли вони стають занадто важкими, то починають випадати на поверхню Землі дощем. Іноді, коли в атмосфері низька температура, краплі води замерзають та випадають у вигляді снігу або граду.

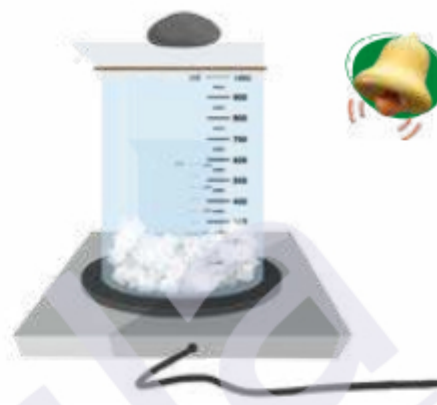
Нагріваючись на сонці, сніг тане та знову потрапляє назад у ріки й моря. Частина води просочується в землю та використовується рослинами або ж підземними джерелами повертається в озера та моря. Колообіг води відбувається постійно. Він ніколи не зупиняється та весь час повторюється.

1. Чому рух води з поверхні Землі в атмосферу та назад називають колообігом?
2. Чому колообіг води такий важливий?



Нумо досліджувати!

- Виготовте модель частини колообігу води.
- Які зміни відбуваються з водою під час колообігу?
- Що спричиняє зміни агрегатного стану?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Які зміни агрегатного стану води відбуваються під час колообігу води?



Цікавий факт

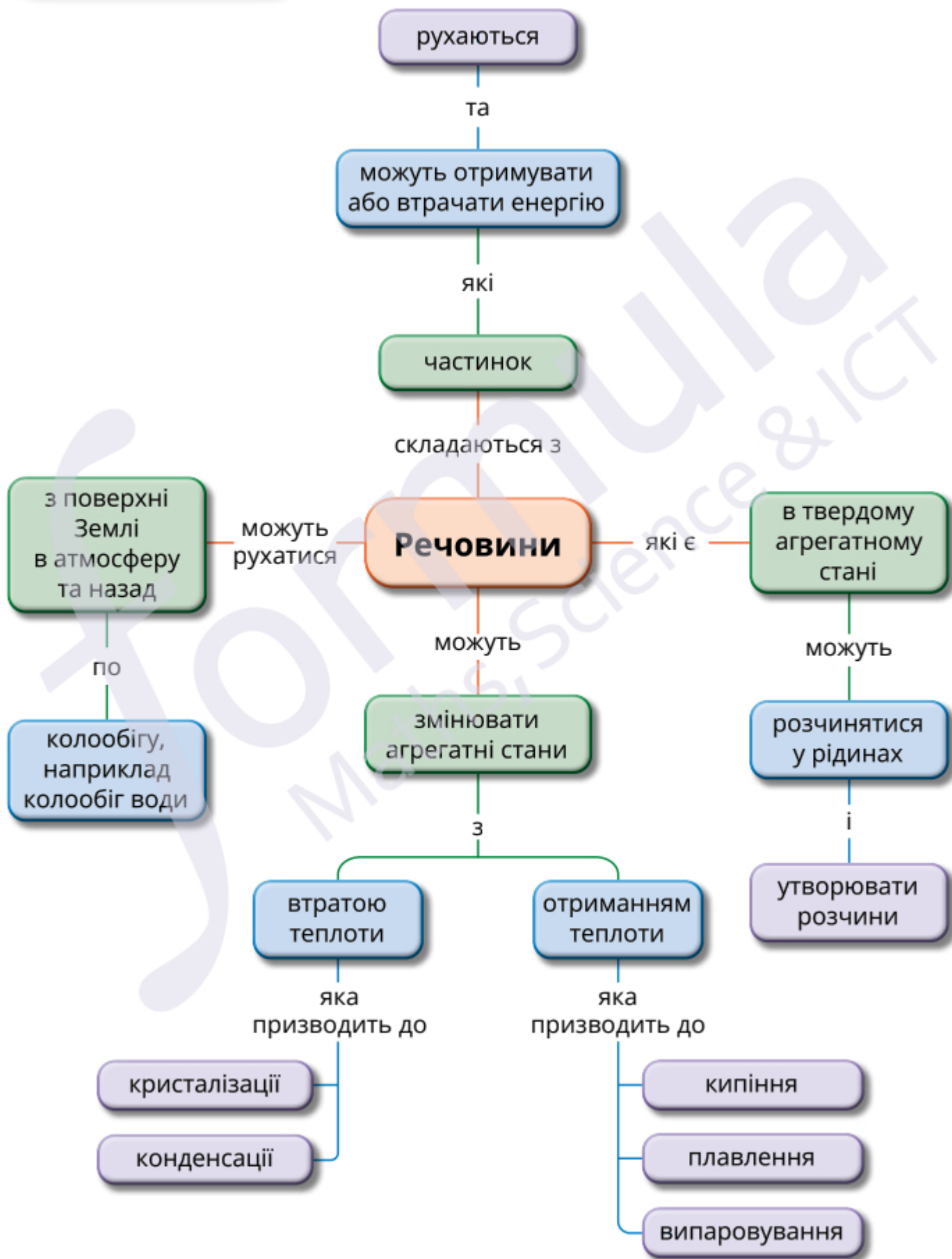
Поверхня Землі майже на 70 % вкрита водою. Вода в морях та океанах не може використовуватися живими істотами, оскільки є солоною. Лише 3 % водних ресурсів нашої планети є прісними. Більшість прісної води на планеті знаходиться в складі льоду та льодовиків. Для споживання живими істотами доступний лише 1 % прісної води. Вода надзвичайно важлива. Багато людей не мають доступу до чистої свіжої води. Ось чому нам потрібно економити воду та не витратити її даремно.



Що ми можемо зробити, щоб зберегти воду?



- Переміщення води з поверхні Землі в атмосферу та назад називається колообігом води.
- Під час колообігу вода випаровується з поверхні Землі, конденсується, утворюючи хмари, а потім випадає на поверхню Землі у вигляді опадів (дощу, снігу, граду).
- Колообіг води надзвичайно важливий для всього живого, оскільки завдяки йому ми отримуємо прісну воду.





Чи всі речовини розчинні у воді?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, чи всі речовини розчиняються у воді.



Матеріали

Какао-порошок (1 ч. ложка), фломастер (1 шт.), перець (1 ч. ложка), пластикові стаканчики (5 шт.), пластикові ложки (5 шт.), сіль (1 ч. ложка), пісок (1 ч. ложка), цукор (1 ч. ложка), наліпки, вода.



Кроки

1. Наповніть усі пластикові стаканчики водою.
2. Покладіть одну чайну ложку солі у перший стаканчик, одну чайну ложку цукру – в другий стаканчик, одну чайну ложку піску – у третій стаканчик, одну чайну ложку какао-порошку – у четвертий стаканчик й одну чайну ложку перцю – в п'ятий стаканчик.
3. Перемішуйте вміст кожного стаканчика протягом кількох секунд пластиковою ложкою.
4. Підпишіть кожен пластиковий стаканчик за допомогою наліпок і маркера.

Примітки

- Щоб пригадати те, що ви вивчили про розчинність речовин у воді, перейдіть до уроку 2.5 у підручнику.
- Використовуйте пластикові ложки, щоб відміряти необхідну кількість кожної речовини, яку покладете в окремий пластиковий стаканчик.
- Будьте уважні, не використовуйте одну й ту ж саму пластикову ложку для змішування.
- Будьте обережні, не торкайтесь очей, носа або рота руками, тому що туди можуть потрапити сіль, цукор, пісок, какао-порошок або перець.
- Під час дослідження не забувайте робити записи.



Чи впливає температура на властивості речовини?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, чи впливає температура на властивості речовини.



Матеріали

2 прозорі пластикові стаканчики об'ємом 150 мл, вода, піпетка, висока склянка об'ємом 250 мл, харчові барвники синього та червоного кольорів, лід.



Кроки

1. Наповніть пластикові стаканчики на $\frac{2}{3}$ водою.
2. Додайте в один пластиковий стаканчик кілька крапель червоного барвника, а в інший – кілька крапель синього барвника.
3. Покладіть декілька кубиків льоду в стаканчик із водою синього кольору та поставте його в холодильник на декілька хвилин. Стаканчик із водою, зафарбованою в червоний колір, поставте на хвилину в мікрохвильову піч.
4. Дістаньте з холодильника стаканчик із водою, зафарбованою в синій колір, а воду, зафарбовану в червоний колір, – із мікрохвильової печі. Налийте трішки (приблизно 10 мл) синьої води у високу склянку. За допомогою піпетки повільно додавайте по краплях воду, зафарбовану в червоний колір. Спостерігайте, що відбувається.
5. Зробіть висновок про те, як температура впливає на властивості води.

Примітки

- Щоб пригадати все, що ви дізналися про температуру та про те, як вона впливає на речовини, перейдіть до уроку 2.1 у підручнику.
- Тримайте піпетку біля поверхні води і краплинку за краплинкою додавайте рідину. Обов'язковою умовою є повільне додавання, оскільки в разі швидкого додавання відбудеться змішування кольорів.



Як сіль впливає на танення льоду?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, як сіль впливає на танення льоду.



Матеріали

3 прозорі пластикові стаканчики, 3 кубики льоду, сіль, наліпки.



Кроки

1. Пронумеруйте кожен пластиковий стаканчик за допомогою наліпок.
2. Покладіть по одному кубика льоду в кожен пластиковий стаканчик.
3. Насипте одну чайну ложку солі в перший стаканчик, дві чайні ложки солі – у другий. Третій стаканчик буде у вас контрольним зразком, сюди сіль не сипати.
4. Спостерігайте за змінами, що відбуваються.

Примітки

- Щоб пригадати все, що ви дізналися про температуру плавлення, перейдіть до уроку 2.7 у підручнику.



Фізичні та хімічні явища. Суміші. Розчини. Процес розчинення

У цьому розділі ви дізнаєтеся:

- які явища називають фізичними та хімічними;
- як утворюються суміші та які є методи їх розділення;
- що називають розчинами та які вони бувають;
- що таке процес розчинення та його швидкість.

У цьому розділі ви навчитесь:

- розпізнавати фізичні та хімічні явища, їхні спільні та відмінні ознаки;
- проводити хімічні реакції;
- виготовляти розчини та суспензії;
- досліджувати розчинність різних речовин у воді;
- досліджувати вплив різних чинників на швидкість розчинення;
- розділяти суміші за допомогою різних методів.





лабораторний посуд



свічка в підсвічнику



питна сода



фільтрувальний папір



борошно



лійка



гумові рукавички



насіння сочевиці



магніт



канцелярська скріпка



перець



гіпс



пластиковий посуд



квасоля



сіль і цукор



пісок



ваги



сито



ложка



наліпки



скляна паличка



секундомір



вода



термометр



оцет

3.1 Які бувають явища природи?



Ключові слова

горіння

хімічні явища

незворотний

фізичні явища

зворотний

іржа



З речовинами відбувається безліч змін. Одні зміни в речовинах зворотні, інші – незворотні. Якщо зміна зворотна, то ми можемо повернути речовину в той стан, у якому вона була до зміни.



А

Природні явища – це зміни, які відбуваються в природі.

Фізичні явища – це зміни, пов'язані із зовнішнім виглядом, формою, агрегатним станом речовини. Хімічні явища – це зміни, під час яких з одних речовин утворюються інші речовини.



Б

1. Розгляньте зображення А і Б. Яке з цих явищ є фізичним, а яке – хімічним?
2. Яке явище можна відмінити, а яке – ні?
3. До зображення з фізичним явищем запропонуйте процес, який поверне речовину в початковий стан.



Нумо досліджувати!

- До яких явищ належить горіння свічки?
- Запишіть свої припущення.
- Що виділяється від полум'я свічки під час її горіння?
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Горіння свічки – це фізичне чи хімічне явище?



Є зміни, після яких можна відновити попередні властивості речовини. Ці зміни є зворотними. Більшість фізичних явищ є зворотними змінами.



Існують також інші зміни, які не можна відмінити, оскільки утворюється нова речовина. Ці зміни незворотні. Більшість хімічних явищ, у процесі яких із речовин, що взаємодіють, утворюється нова речовина, є незворотними.

Залізні цвяхи іржавіють під час контакту з киснем повітря та водою. На їхній поверхні утворюється речовина червоно-коричневого кольору, оскільки певна кількість заліза перетворюється на іржу.



До яких явищ належать плавлення та іржавіння? Відповідь обґрунтуйте.



Цікавий факт



Пластик належить до матеріалів, які можна переробити та використати повторно. Коли пластикові предмети, наприклад пляшки або поліетиленові пакети, переробляються, то їх спочатку розплавляють під впливом високої температури. Унаслідок цього можна змінити їхню форму та виготовити з них інші пластикові предмети, такі як іграшки, меблі тощо.

Чому процеси, які застосовують під час переробки, мають бути зворотними?



- Природні явища поділяються на фізичні та хімічні.
- Більшість фізичних явищ є зворотними, натомість більшість хімічних явищ незворотні.

3.2 Як можна змішувати та розділяти різні тверді речовини?



Ключові слова

змішувати

суміш

розділити

сито



У процесі змішування твердих речовин ми отримуємо суміш. Є кілька способів, за допомогою яких ми можемо розділити таку суміш й отримати кожен її компонент окремо.

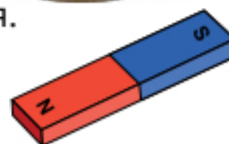


Як можна відокремити чорну квасолю із суміші?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як можна розділити різні суміші.
- З яких компонентів складаються суміші, які є у вас?
- Проведіть дослідження та запишіть свої спостереження.
- Чи є суміші, які ви не можете розділити?
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Які існують способи розділення сумішей?



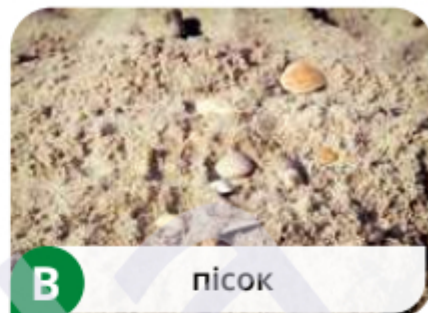
Не всі метали притягуються магнітами.

**А**

бляшанки

**Б**

цукерки драже

**В**

пісок

Під час змішування твердих речовин, які не взаємодіють між собою, утворюються суміші. Оскільки хімічних явищ не відбувається і нові речовини не утворюються, ми можемо відокремити кожну речовину.

Розділення суміші можна проводити вручну, просіюванням або за допомогою магніту. Якщо частинки одного з компонентів суміші мають великі розміри, то їх переважно можна вибрати вручну. Можна також використовувати сито для розділення компонентів суміші, які мають різні розміри. Так, компоненти суміші з розмірами, більшими за розміри отворів у ситі, будуть залишатися, а компоненти менших розмірів відсіюватимуться.

Магніти також використовують для розділення суміші речовин, якщо одна з речовин притягується до магніту, тобто має магнітні властивості.



Як можна розділити суміші?



Цікавий факт

Ґрунт є сумішшю різних компонентів. Інколи садівникам необхідно підготувати ґрунт перед висаджуванням рослин. Для цього з ґрунту необхідно відокремити каміння та грудки.

Як можна це зробити?



- Суміші утворюються у процесі змішування різних речовин, що не взаємодіють між собою.
- Між компонентами суміші не відбувається хімічної взаємодії, тому ми можемо легко їх розділити.
- Ми можемо розділяти суміш із твердих речовин вручну, шляхом просіювання та за допомогою магніту.

3.3 Що відбувається, коли ми змішуємо тверді речовини та рідини?



Ключові слова

чистий

каламутний

розчинити

нерозчинний

реагувати

реакція

розчинний

розчин

суспензія

?

Не всі тверді речовини мають однакові властивості. Деякі тверді речовини здатні добре розчинятися в рідині. Є тверді речовини, що не розчиняються. Іноді можлива хімічна реакція між твердою речовиною та рідиною з утворенням нових речовин.



За якими ознаками ви зробили висновок, що ґрунт не розчиняється у воді?



Нумо досліджувати!

- Які тверді речовини розчиняються у воді?
- Зробіть припущення, які з речовин розчиняються у воді, а які – ні.
- Перевірте розчинність речовин.
- Що ви спостерігаєте?
- Які суміші прозорі, а які – каламутні?
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



?

За якими ознаками ми визначаємо, розчиняється тверда речовина в рідині чи ні?

A



Суміш утворюється під час розчинення твердої речовини в рідині за умови, що тверда речовина не взаємодіє з рідиною. Якщо у процесі розчинення твердої речовини відбувається її повне розчинення, то ми отримуємо суміш, яка називається розчином. Якщо утворюється каламутна суміш, то її називають суспензією.



Чому на етикетках деяких рідких ліків написано, що флакон перед вживанням необхідно добре струсити?



Нумо досліджувати!

- Що відбувається під час додавання гіпсу до води?
- Що відбувається, коли до оцту додається питна сода?
- Зробіть припущення.
- Виконайте дослідження та запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



За якими ознаками ми можемо визначити, що тверда речовина реагує з рідиною?

Б

Деякі тверді речовини під час додавання в рідину не змішуються з нею, а реагують з нею. Коли дві речовини вступають у реакцію, вони взаємодіють між собою, у результаті чого утворюються нові речовини. Більшість реакцій є незворотними, оскільки ми не можемо отримати назад речовини, що вступили в реакцію. Ознаками того, що реакція відбувається, є підвищення температури, утворення бульбашок газу, зміна кольору тощо.



Розгляньте зображення. Що відбувається з таблеткою, яку поміщають у воду? Відповідь обґрунтуйте.



- Під час додавання до рідини тверда речовина може змішуватись або реагувати з нею.
- Тверді речовини, які змішуються з рідиною, є розчинними або нерозчинними в рідині. Розчинні тверді речовини утворюють розчини, а нерозчинні – суспензії.
- Коли тверда речовина взаємодіє з рідиною, утворюються нові речовини.

3.4 Як утворюються насичені розчини?



Ключові слова

насичений

розчинена речовина

розчинник



Коли ми змішуємо з рідиною тверду речовину, вона розчиняється в рідині, утворюючи розчин. Компонентами розчину є розчинник і розчинена речовина.



Чи можна розчинити в чашці чаю стільки цукру, скільки ви захочете?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи однакову кількість цукру та солі можна розчинити в 100 мл води.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Чи залежить розчинність речовини від її природи?



Розчин утворюється після розчинення твердої речовини в рідині.

Розчинена речовина – це речовина, яка розчиняється, а розчинник – це рідина, у якій розчиняють речовину. Коли рідина змішується з твердою речовиною, яка в ній розчиняється, частинки рідини розподіляються між частинками твердої речовини. Під час розчинення твердої речовини її частинки стають непомітними, бо подрібнені до молекулярного (йонного) рівня.

У певному об'ємі рідкого розчинника може розчинитися лише певна кількість розчиненої речовини. Коли розчинена речовина вже не може розчинитися, розчин стає насиченим.

Чим більше рідкого розчинника є, тим більше розчиненої речовини може розчинитися в ньому. Кількість розчиненої речовини, необхідної для розчинення та виготовлення насиченого розчину, є різною для різних речовин.



Морська вода також є розчином. Що є розчиненою речовиною, а що – розчинником у морській воді?



Як можна виготовити насичений розчин без повторного додавання розчиненої речовини до розчину?



Цікавий факт



В обидві чашки чаю додали цукор, але в різній кількості.

Як визначити, у якій із чашок насичений розчин?



- Компонентами розчину є розчинник і розчинена речовина.
- Розчинена речовина – це тверда речовина, яка розчиняється. Розчинник – це рідина, у якій розчиняється речовина.
- Розчин є насиченим, коли розчинена речовина вже не може розчинитись у розчиннику.
- Кількість розчиненої речовини, яка може розчинитися в певній кількості розчинника, є різною для різних речовин.

3.5 Які фактори впливають на швидкість розчинення?



Ключові слова

фактор

відслідковувати закономірність

частинки



Під час утворення розчину розчинена речовина може розчинятись у розчиннику з різною швидкістю. Якщо тверда речовина швидко розчиняється, це свідчить про високу швидкість розчинення. Є декілька чинників, які впливають на швидкість розчинення.



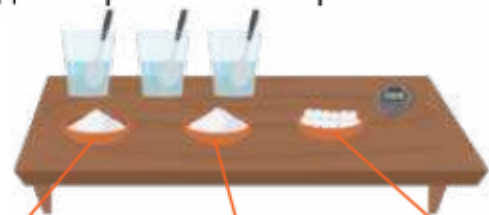
1. Чи розчиниться цукор у чаї швидше, якщо його перемішувати?
2. Що, на вашу думку, впливає на швидкість розчинення?



Нумо досліджувати!



- Дослідіть фактори, які впливають на швидкість розчинення речовин.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Чи відслідковується закономірність?
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



кристалічний цукор

цукрова пудра

кубики цукру



Які фактори впливають на швидкість розчинення твердої речовини в рідині?



До факторів, які впливають на швидкість розчинення речовин, належать температура розчинника, перемішування та розміри частинок розчиненої речовини.

Для насичених рідких розчинів підвищення температури збільшує енергію частинок і їхню швидкість руху, що призводить до рівномірного розподілу молекул (йонів) у розчині.

Перемішування розчину також збільшує швидкість розчинення твердої розчиненої речовини. Коли ми перемішуємо розчин, ми розподіляємо частинки розчиненої речовини по всьому об'єму розчинника.

Розмір частинок твердої розчиненої речовини впливає на швидкість розчинення в розчиннику. Різні розміри кристалів цукру мають різну швидкість розчинення. Тверді речовини з меншим розміром частинок швидше розчиняються. Наприклад, цукрова пудра розчиняється у воді або інших розчинниках швидше за кубики цукру.



1. Чому для приготування кави зазвичай використовують гарячу воду?
2. Що можна зробити, щоб цукор швидше розчинився в холодній воді?



Цікавий факт

Пральний порошок може погано розчинятися в холодній воді.

Чому, якщо ви використовуєте пральний порошок, речі краще прати в теплій чи гарячій воді?



- Швидкість розчинення показує, як швидко або повільно розчинена речовина розчиняється в розчиннику під час приготування розчину.
- Швидкість, із якою тверда розчинена речовина розчиняється, залежить від температури розчинника, перемішування та розміру частинок твердої розчиненої речовини.

3.6 Як ми можемо відділити тверді речовини від рідини?



Ключові слова

фільтр

фільтрація



Суміші речовин, які не реагують між собою, можна розділити. Існує кілька методів розділення сумішей.



Речовини, які складаються лише з одного виду частинок, є чистими. Так, дистильована вода складається лише з частинок води. Частинки в чистій речовині з'єднуються разом, і через це ми не можемо їх розділити. Усі види сумішей, у тому числі розчини й суспензії, містять більше ніж одну речовину та складаються з більше ніж одного виду частинок.

Назвіть дві чисті речовини та дві суміші.



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як можна розділити різні тверді речовини від рідин.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Коли доцільніше використовувати фільтрацію для відділення твердих частинок від рідин, а коли – випарювання?



Суміш, у якій тверда речовина нерозчинна в рідині, доцільніше розділяти за допомогою фільтра.

Фільтрація – це процес, схожий на просіювання. Дрібніші частинки рідини проходять через крихітні отвори фільтра, тоді як більші частинки нерозчинної твердої речовини не можуть пройти та залишаються на фільтрі.

Тверді речовини, розчинні в рідині, під час змішування з нею утворюють розчин. Ми не можемо відокремити тверду розчинену речовину від розчинника за допомогою фільтрації. Весь розчин може проходити через отвори фільтра, і нам не вдасться відокремити тверду речовину. Для розділення розчинів використовують методи випарювання та кристалізації. У процесі нагрівання розчину рідкі розчинники випаровуються, а тверді розчинені речовини залишаються в твердому стані.



Як метод фільтрації використовується для приготування кави?



Як можна розділити суміш солі та піску?



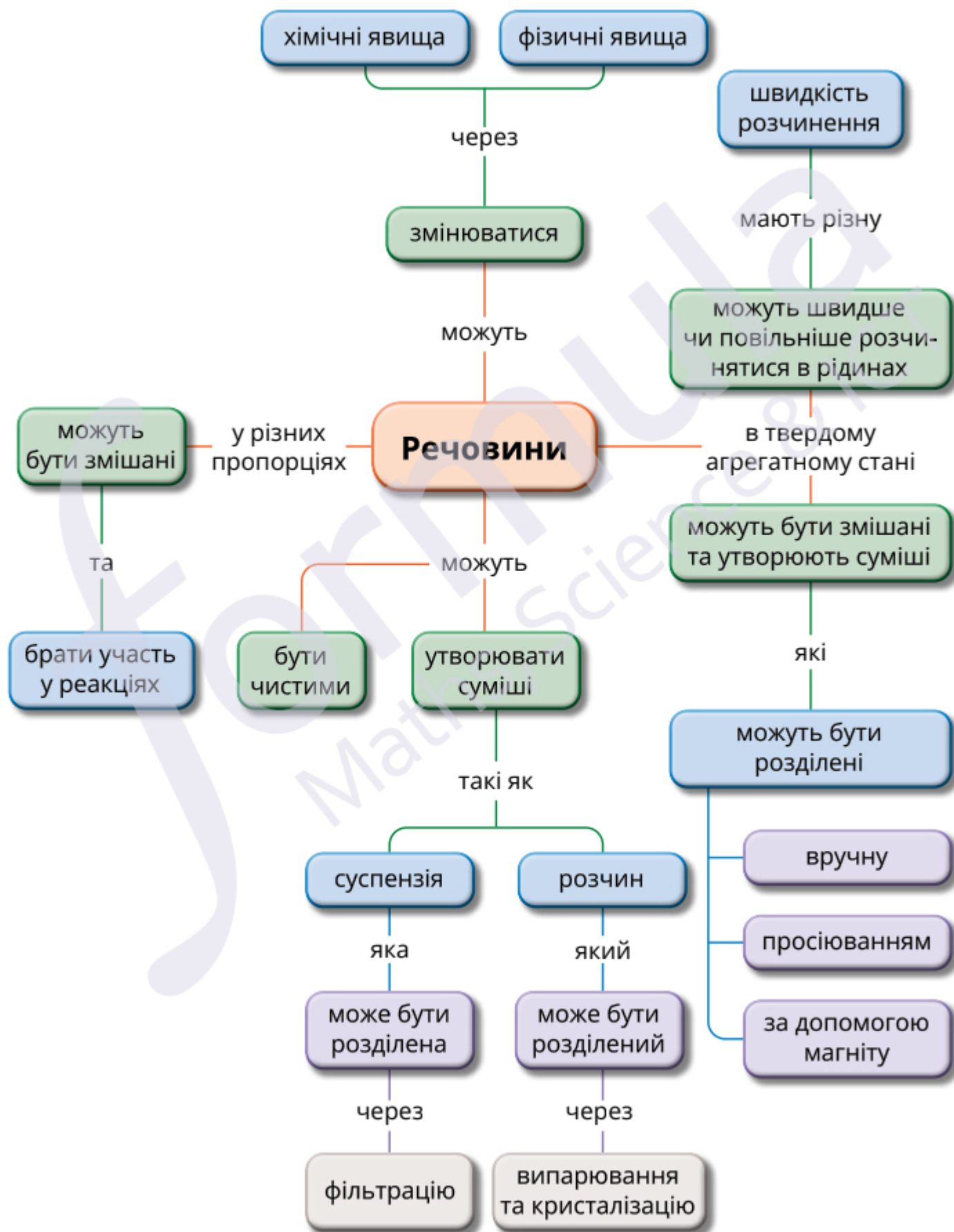
Цікавий факт

Побутові фільтри для очищення води являють собою пристрої, наповнені шарами речовин: активованого вугілля, щебеню та піску різної зернистості. Нерозчинний бруд, який може міститися у воді, не здатен пройти через отвори між крупинками піску та відділяється від води.

На вашу думку, чи можна очистити воду від шкідливих мікроорганізмів, котрі завдяки своїм дуже малим розмірам можуть вільно проходити через фільтри?



- Чиста речовина складається із частинок одного виду.
- Суміш містить два і більше видів частинок, завдяки чому ми можемо їх розділити. Метод фільтрації використовують для відділення твердих нерозчинних речовин від рідини.
- Методами випарювання та кристалізації користуються для відділення твердих розчинних речовин від рідини.





Як очистити воду за допомогою фільтра?

Прочитайте про кроки та ознайомтеся з примітками, котрі допоможуть вам дослідити, як ми можемо очистити воду за допомогою фільтра.



Кроки

1. Подивіться на зображення фільтра.
2. Перейдіть на сторінку електронної підтримки підручника (за допомогою QR-коду чи посилання, що подані на сторінці 2 підручника), знайдіть необхідні для проєкту матеріали.
3. Не забувайте робити записи під час дослідження.

Примітки

- Щоб пригадати, що таке фільтрація та для розділення якого типу суміші вона використовується, перейдіть до уроку 3.6 у підручнику.



Як виготовити лава-лампу?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб виготовити лава-лампу.



Матеріали

Прозора пластикова пляшка, вода, олія, харчовий барвник, шипучі таблетки.



Кроки

1. Наповніть пластикову пляшку водою приблизно на чверть.
2. Доливайте до води олію доти, доки пластикова пляшка не буде майже повна. Зачекайте декілька хвилин, щоб олія з водою відстоялася.
3. Додайте декілька крапель харчового барвника.
4. Додайте шипучу таблетку.

Примітки

- Щоб пригадати все, що ви дізналися про хімічні явища, перейдіть до уроку 3.3 у підручнику.
- Щоб було зручніше наливати рідину в пляшку, використовуйте лійку.
- Щоб ефект лава-лампи був кращим, можна вимкнути в кімнаті освітлення та посвітити на пластикову пляшку ліхтариком.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Як розділити суміш речовин?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб розділити суміш.



Матеріали

Сталеві канцелярські скріпки (15 шт.), борошно (2 ст. ложки), пшоно (2 ст. ложки), квасоля (1 ст. ложка), магніт, сито, 2 пластикові тарілки.



Кроки

1. Змішайте в пластиковій тарілці сталеві канцелярські скріпки з борошном, пшоном та квасолею.
2. Використайте магніт для відокремлення сталевих канцелярських скріпок.
3. Відокремте борошно від пшона з квасолею, використовуючи сито та іншу пластикову тарілку.
4. Вручну виберіть квасолю із суміші.

Примітки

- Щоб пригадати все, що ви дізналися про способи розділення сумішей, перейдіть до уроку 3.2 у підручнику.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



У цьому розділі ви дізнаєтеся:

- які існують джерела світла;
- як світло поширюється та відбивається від різних поверхонь;
- як людина бачить різні об'єкти;
- які особливості дзеркал;
- які матеріали та об'єкти є світлопроникними, а які – світлонепроникні;
- що таке тінь і як вона виникає;
- чому світ навколо нас різнокольоровий;
- що таке освітленість та чому вона важлива.

У цьому розділі ви навчитесь:

- досліджувати поширення світла від різних джерел;
- утворювати тіні різноманітними об'єктами, виготовленими з різних матеріалів;
- досліджувати, як змінюється тінь протягом дня і від яких факторів залежать її форма та розміри;
- простежувати, як світло відбивається та поглинається різними поверхнями;
- розкласти біле світло на кольори;
- вимірювати яскравість різних джерел світла.



аркуш білого картону А3



аркуш чорного картону А4



аркуш паперу А4



аркуш паперу А6



алюмінієва фольга



ковдра



миска



свічка



цупкий картон



компакт-диск



кольорові маркери



кольорові олівці



борошно



клей



дзеркало



пластиковая тарілка



транспортир



лінійка



ножиці



липка стрічка



пластиковая трубочка



ліхтарик



вода



папка для файлів А4



картонна коробка

4.1 Як поширюється світло?



Ключові слова

світловий промінь

свічка

джерело світла

променева діаграма



Навколо нас такий чарівний світ. Ми бачимо його завдяки світлу, яке поширюється від джерел світла. Їх існує багато. Сонце – найважливіше джерело світла на Землі.

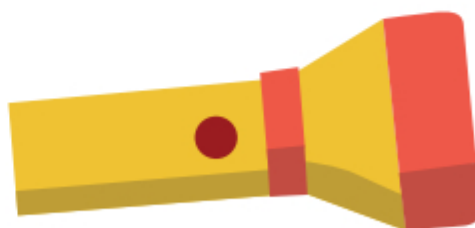


1. Які джерела світла ви бачите на зображеннях?
2. Як, на вашу думку, поширюється світло?



Нумо досліджувати!

- Посвітіть ліхтариком у темній кімнаті.
- Де ви бачите світло?
- У простір між стіною та ліхтариком розпорошіть трохи борошна.
- Чи бачите ви світловий промінь?



Звідки береться світло?

A



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як поширюється світло.
- Чи можете ви побачити полум'я свічки через пряму трубочку?
- Зігніть трубочку і подивіться ще раз.
- Чи бачите ви полум'я?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як поширюється світло?

Б



Світло завжди поширюється вздовж прямої лінії в прозорому однорідному середовищі.

Ми малюємо променеві діаграми, щоб показати, як поширюється світло.



Як ми можемо показати світлові промені?



Цікавий факт

Протягом багатьох років люди будували маяки, щоб попередити мореплавців про небезпеку та вказати їм шлях уночі.

Яка властивість світла використовується в маяках?

Світло – це сама загадковість. Дивовижний, найбагатородніший вияв матерії, вияв її найдосконаліший, границя її можливого руху, неперевершена у швидкості...

Олесь Гончар



- Світло поширюється від джерела світла.
- Світло завжди поширюється вздовж прямої лінії в прозорому однорідному середовищі.

4.2 Як світло відбивається від поверхні різних матеріалів?



Ключові слова

кут

дзеркало

віддзеркалювати

поверхня



Світло поширюється вздовж прямих ліній. Потрапляючи на непрозору перешкоду на своєму шляху, світло може відбиватись і поглинатись.

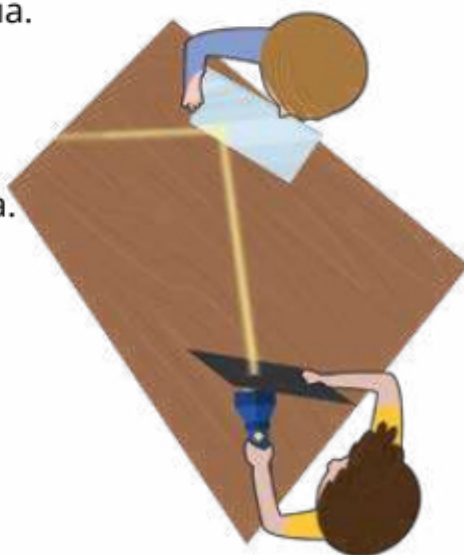


Що відбувається зі світлом, коли воно потрапляє на поверхню?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як світло відбивається від дзеркала.
- Спрямуйте промінь світла на дзеркало.
- Виміряйте кут, під яким падає світловий промінь на дзеркало, та кут, під яким він відбивається від поверхні дзеркала.
- Що ви спостерігаєте?
- Повторіть дослідження, спрямовуючи промені світла під різними кутами.
- Чи спостерігається закономірність у результатах?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як світло відбивається від поверхні дзеркала?

A



Нумо досліджувати!

- Як світло відбивається від гладкої та шорсткої поверхонь?
- Посвітіть ліхтариком на шматочок гладкої алюмінієвої фольги.
- Зімніть алюмінієву фольгу та знову посвітіть на неї ліхтариком.
- Що ви спостерігаєте?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як світло відбивається від гладких і шорстких поверхонь?

Б



Цікавий факт



Більшість поверхонь шорсткі. Навіть поверхні, які виглядають гладкими, насправді не є такими.

Як світло відбивається від поверхонь алюмінієвої фольги та серветки?



- Світло змінює напрямок, коли воно відбивається від поверхні.
- Кут, під яким світлові промені потрапляють на поверхню, дорівнює куту, під яким світлові промені відбиваються від поверхні.
- Гладкі поверхні відбивають світло в одному напрямку.
- Шорсткі поверхні відбивають світло в різних напрямках – розсіюють світло.

4.3 Як ми бачимо речі?



Ключові слова

об'єкт

випромінювання

джерела світла

відбивання



Завдяки світлу ми бачимо краєвиди, зоряне небо, один одного, все, що відбувається навколо нас. Сонце, зорі, лампа – це джерела світла, які ми можемо побачити, коли їхнє світло потрапляє нам в очі. Але більшість речей не є джерелами світла.

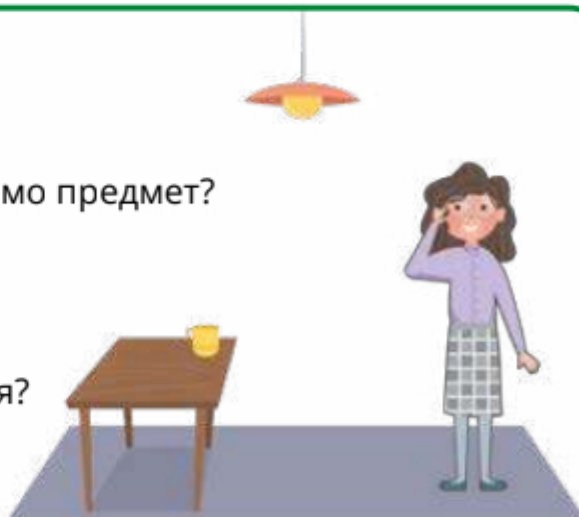


Як дівчинка бачить те, що написано в книжці?



Нумо досліджувати!

- Завдяки чому, на вашу думку, ми бачимо предмет?
- Зробіть припущення.
- Перевірте свої припущення.
- Що показують результати дослідження?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як ми бачимо предмети?



Як світло відбивається
від картини на зображенні
та як люди бачать це?



Чи можемо ми бачити
в темряві?



Цікавий факт

Місяць неодноразово згадується
в народній творчості, творах бага-
тьох відомих поетів і письменни-
ків. Наприклад:

*Уже скотилось із неба сонце,
Заглянув місяць в моє віконце.*

Леся Українка



Якщо місяць не є джерелом світла, то чому ми його бачимо?



- Джерела світла – тіла, що випромінюють світло.
- Ми бачимо предмети, коли від них відбивається світло, яке потім потрапляє нам в очі.

4.4 Які поверхні добре відбивають світло?



Ключові слова

найкраще

найгірше

дзеркальне відбивання

розсіяне відбивання

?

Гори, ліси, будинки, звірів, птахів – різні об'єкти, які не є джерелами світла, ми бачимо завдяки відбиванню світла від них. Усі предмети відбивають світло. Деякі предмети відбивають світло краще, ніж інші.



А



Б

1. Чому ми бачимо чітке відображення на гладкій поверхні води?
2. Чому ми не можемо побачити чіткого відображення, коли поверхня води неспокійна, в хвильках?



Нумо досліджувати!



- Дослідіть, наскільки добре певні поверхні відбивають світло.
- Зробіть припущення, які поверхні найкраще будуть відбивати світло.
- Як ви будете проводити дослідження?
- Запишіть свої припущення.
- Розташуйте поверхні, починаючи від тієї, яка найкраще відбиває світло, та завершуючи тією, яка найгірше відбиває світло.
- Чи підтверджують отримані результати ваші припущення?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



?

Які поверхні добре відбивають світло?



Уночі водій бачить дорогу перед автомобілем завдяки тому, що світло фар відбивається від дорожньої поверхні в усіх напрямках. Таке відбивання світла є розсіяним. Це тому, що поверхня дороги є нерівною і промінчики світла відбиваються в різні сторони.

Якщо поверхня є гладенькою, рівною, то промінчики, що поширювалися в одному напрямку, відіб'ються від поверхні теж в одному напрямку. Таке відбивання є дзеркальним.



Чому на мокрій дорозі видимість гірша?



Цікавий факт

Тисячі років тому люди почали виготовляти дзеркала, які робили з різноманітних матеріалів. Перші дзеркала, які використовували в Стародавньому Китаї, виробляли з бронзи. Сьогодні дзеркала виготовляють зі скла, яке з одного боку покривають тонким шаром алюмінію або срібла.

Які ще матеріали можна використати, щоб побачити своє відображення?



- Гладкі та блискучі поверхні добре відбивають світло. Таке відбивання є дзеркальним.
- Нерівні поверхні відбивають промені світла в різні сторони. Таке відбивання є розсіяним.

4.5 Як ми бачимо об'єкти в дзеркалах?



Ключові слова

пояснити

плоский

відображення

перископ



Щоб побачити себе збоку, ми дивимось у дзеркало. Дзеркала добре відбивають світло. Відбиваючись від поверхні дзеркала, світло змінює напрям.



Що ви можете сказати про відображення дівчинки в дзеркалі?



Нумо досліджувати!

- Напишіть текст на аркуші паперу.
- Зробіть припущення, який вигляд матиме текст у дзеркалі.
- Подивіться на його відображення в дзеркалі.
- Як він відображається?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як плоске дзеркало створює зображення?

А



А автомобільне дзеркало заднього виду



Б стоматологічне дзеркало



В дорожнє дзеркало

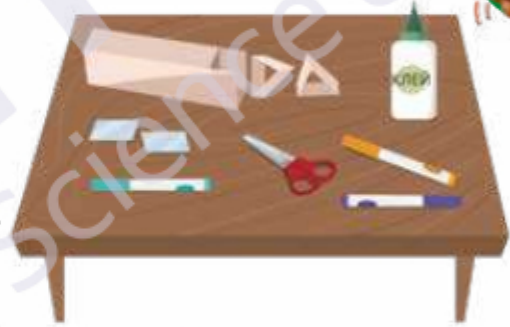


Як ми використовуємо дзеркала в повсякденному житті?



Нумо досліджувати!

- Виготовте перископ.
- Як необхідно встановити два дзеркала в перископі, щоб можна було бачити те, що знаходиться зверху?
- Продемонструйте, як працює перископ.
- Поясніть, як це працює, за допомогою променевої діаграми.



Завдяки чому ми бачимо об'єкт у перископі?

Б



Цікавий факт



1

Завдяки чому жінка може бачити, який вигляд має її зачіска ззаду?



2

Чому на капоті карети швидкої допомоги літери розміщено в дзеркальному відображенні?



- Плоске дзеркало повертає зображення навпаки: справа наліво, задом наперед.
- Дзеркала допомагають нам розширити поле зору.

4.6 Скільки світла проходить через різні матеріали?



Ключові слова

пропускати

прозорий

непрозорий

напівпрозорий



Стоячи біля чистого вікна, ми добре бачимо краєвид за ним. Але якщо опустити жалюзі чи закрити вікно занавісками, ми не зможемо вже так бачити. Різні матеріали пропускають різну кількість світла. За цією властивістю ми розподіляємо матеріали на різні групи.



Чому люди використовують різні види занавісок на вікнах?



Нумо досліджувати!

- Скільки світла проходить через кожен матеріал?
- Зробіть припущення.
- Перевірте матеріали, щоб дізнатися.
- Запишіть свої спостереження.
- Розподіліть матеріали по групах.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як ми дізнаємося, чи є матеріал прозорим, напівпрозорим або ж непрозорим?



1. Чому бутерброд поміщають у прозору пластикову упаковку?
2. Чому душові двері роблять з матового скла?
3. Чому віконниці на вікнах дерев'яні або металеві?



Цікавий факт



Вода – прозора рідина.

Що відбувається, коли вона замерзає?



- Матеріали, крізь які проходить багато світла, називають прозорими.
- Матеріали, які пропускають лише частину світла, називають напівпрозорими.
- Матеріали, які не пропускають світла, називають непрозорими.

4.7 Як ми бачимо кольори?



Ключові слова

поглинати

з'являтися

фільтр

відділяти

?

Світло, потрапляючи на об'єкт, може відбиватися, поглинатися ним або проходити крізь нього, якщо об'єкт прозорий. Навколишній світ такий різнобарвний!



1. Якого кольору світло Сонця?
2. Кольори веселки: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій та фіолетовий. На вашу думку, звідки з'явилися ці кольори?



Нумо досліджувати!

- Чи можна біле світло розкласти на різні кольори?
- Запишіть свої припущення.
- Проведіть дослідження.
- Що ви спостерігаєте?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



?

На які кольори розкладається біле світло?

A

**Нумо досліджувати!**

- Дослідіть, з яких кольорів складається біле світло.
- Запишіть свої припущення.
- Зробіть кольоровий диск.
- Покрутіть диск.
- Який колір з'являється?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



З яких кольорів складається біле світло?

Б

Чому, на вашу думку, перша пляшка здається блакитною, друга – зеленою, а третя – прозорою?

**Нумо досліджувати!**

- Дослідіть, як ми бачимо кольори прозорих і напівпрозорих матеріалів.
- Посвітіть ліхтариком на призму, щоб на стіні з'явилися різні кольори.
- Помістіть кольоровий фільтр перед призмою.
- Проведіть дослідження. Що ви спостерігаєте?
- Повторіть дослідження з іншими фільтрами.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як ми бачимо колір прозорих і напівпрозорих матеріалів?

В



1. Чому, на вашу думку, яблуко є червоним?
2. Поміркуйте, чому одні частини футбольного м'яча сприймаємо білими, а інші – чорними?



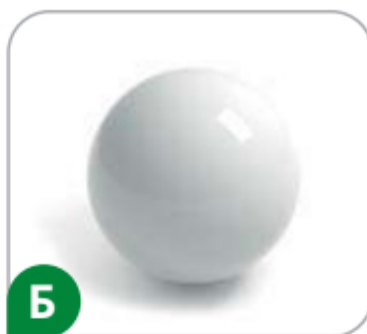
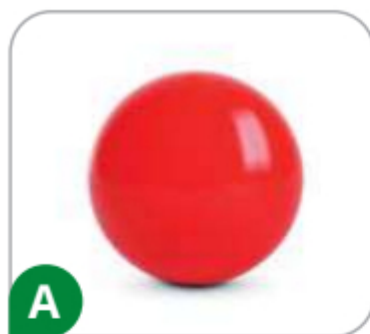
Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як ми бачимо колір непрозорих предметів.
- Посвітіть ліхтариком на кульки з пластиліну різних кольорів.
- Яких вони кольорів?
- Прикрийте ліхтарик кольоровим фільтром і спрямуйте його на пластилінові кульки.
- Що ви спостерігаєте?
- Повторіть цю дію з фільтрами різних кольорів.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як ми бачимо колір непрозорих предметів?

Г



Нам потрібне світло, щоб розрізняти кольори.
Який предмет ми побачимо найкраще в погано освітленій кімнаті?



Цікавий факт



1

Чому сонцезахисні окуляри виготовляють із пластику темного кольору?



2

Який одяг краще носити під час прогулянки в темний час доби?



- Біле світло можна розкласти на сім кольорів веселки.
- Ми бачимо прозорий або напівпрозорий об'єкт залежно від того, який колір пропускає крізь себе цей об'єкт.
- Ми бачимо непрозорий об'єкт в тому кольорі, який він відбиває.
- Об'єкти сприймаються білими, якщо вони відбивають усі складники білого світла.
- Об'єкти сприймаються чорними, якщо вони поглинають усі складники білого світла.

4.8 Які предмети утворюють тінь?



Ключові слова

перешкода

екран

тінь

тіньова лялька

силует



Якщо в темній кімнаті на шляху променів світла від ліхтарика чи свічки поставити руку, то можна побачити тінь від руки. Можна створити навіть театр тіней, виставу тіней. Тінь утворюється, коли об'єкт закриває шлях світлу. Деякі об'єкти не утворюють тіней.



Які матеріали на зображенні є непрозорими, а які прозорі?



Нумо досліджувати!

- Які матеріали утворюють тінь?
- Зробіть припущення.
- Перевірте матеріали, щоб дізнатися.
- Запишіть свої результати.
- Чи підтвердили результати ваші припущення?
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Яку тінь утворюють прозорі, напівпрозорі та непрозорі матеріали?

A



Чому утворюються тіні?



Театри тіней дуже популярні в Азії. За допомогою ляльок, які утворюють тіні на екрані, розігрується певна історія.

1. Тіньові ляльки виготовлені з прозорих, напівпрозорих чи непрозорих матеріалів?
2. Де має бути на екрані джерело світла для тіньової ляльки?
3. Чому екран виготовлений із напівпрозорого матеріалу?



Нумо досліджувати!

- Створіть виставу для театру тіней.
- Напишіть коротку історію.
- Використовуйте різні матеріали для виготовлення тіньових ляльок.
- Покажіть свою виставу.



Цікавий факт

Як формуються силуети тіней?



- Непрозорі матеріали утворюють темні тіні.
- Напівпрозорі матеріали утворюють напівтіні.
- Прозорі матеріали не утворюють тіні.

4.9 Як можна змінити розмір тіні?



Ключові слова

висота

розмір тіні

форма тіні



Світло поширюється вздовж прямої лінії від джерела світла. Непрозорий об'єкт закриває світло, і з іншого боку об'єкта з'являється темна тінь.



Як Самір зробив велику тінь динозавра?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як змінюється розмір тіні під час наближення до джерела світла.
- Запишіть свої припущення, сплануйте дослідження.
- Виміряйте висоту тіні.
- Результати запишіть у таблицю.
- Повторіть вимірювання.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як змінюється тінь предмета, коли об'єкт наближається до джерела світла?



Як інакше ми можемо змінити розмір тіні в нашому дослідженні?



Як об'єкт може утворювати тіні різної форми?



Цікавий факт



Як можна зробити тінь вовка більшою за тінь дівчини?



- Положення предмета та джерело світла впливають на форму і розмір його тіні.
- Тіні стають більшими, коли об'єкт знаходиться ближче до джерела світла.

4.10 Як змінюються тіні впродовж дня?



Ключові слова

полудень

сонячний годинник



Спостерігаючи за Сонцем, ми бачимо, як воно рухається по небу протягом дня. Це пов'язано з рухом Землі навколо своєї осі.



А



Б



В



Г

1. Як відрізняються тіні на зображеннях?
2. Які фотографії, на вашу думку, зроблені опівдні?
3. Як ви вважаєте, чому напрямок і довжина тіней змінюються протягом дня?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як напрямок і довжина тіні змінюються протягом дня.
- Зробіть припущення.
- Установіть вертикально палицю та спостерігайте за її тінню протягом дня.
- Виміряйте довжину кожної тіні.
- Повторюйте вимірювання протягом декількох днів.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як змінюються напрямок і довжина тіні протягом доби?



Довжина шляху Сонця на небосхилі змінюється протягом року. Влітку ми бачимо, що Сонце піднімається вище та проходить довший шлях, ніж узимку.



Як буде змінюватися тінь палиці в полудень улітку та взимку?



Цікавий факт

Вважається, що полудень – це 12:00 за місцевим часом, момент, що розділяє ранок і день.

Як ми можемо визначити точний час полудня?



- Напрямок тіні змінюється протягом дня, оскільки Земля обертається навколо своєї осі. Цей принцип застосовано в сонячних годинниках.
- Уранці та ввечері тіні довші, а опівдні – коротші.

4.11 Як можна виміряти освітленість?



Ключові слова

яскравий

тьмянний

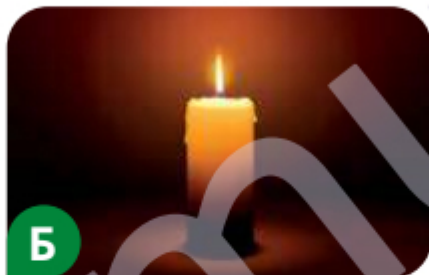
освітленість

світломір

сила світла

?

Одні джерела світла виробляють яскраве світло, натомість інші – слабке. Ми можемо порівняти яскравість різних джерел світла, але ми також маємо змогу її виміряти.



1. Порівняйте яскравість кожного джерела світла.
2. Як можна визначити яскравість (силу світла) джерела?



Величина, що характеризує світіння джерела світла, називається силою світла і вимірюється в канделах (кд) (від латин. *candela* – свічка).

Освітленість – це кількість світла (світловий потік), що припадає на одиницю освітленої поверхні. Освітленість вимірюють у люксах (лк) за допомогою приладу люксметра.



Нумо досліджувати!

- Порівняйте яскравість різних джерел світла.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



?

Сила світла яких джерел найбільша?

A



Нумо досліджувати!

- Порівняйте освітленість різних місць свого освітнього закладу.
- Зробіть припущення.
- Виміряйте інтенсивність світла в цих місцях.
- Запишіть результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Які місця мають більшу освітленість?

Б



Яку найменшу освітленість можна виміряти?



Сонце рухається по небосхилу зі сходу до заходу.
Як змінюється освітленість за цей час?



Улітку висота, на яку піднімається Сонце на небосхилі, більша, ніж узимку.
Як змінюється освітленість протягом різних пір року?



Цікавий факт



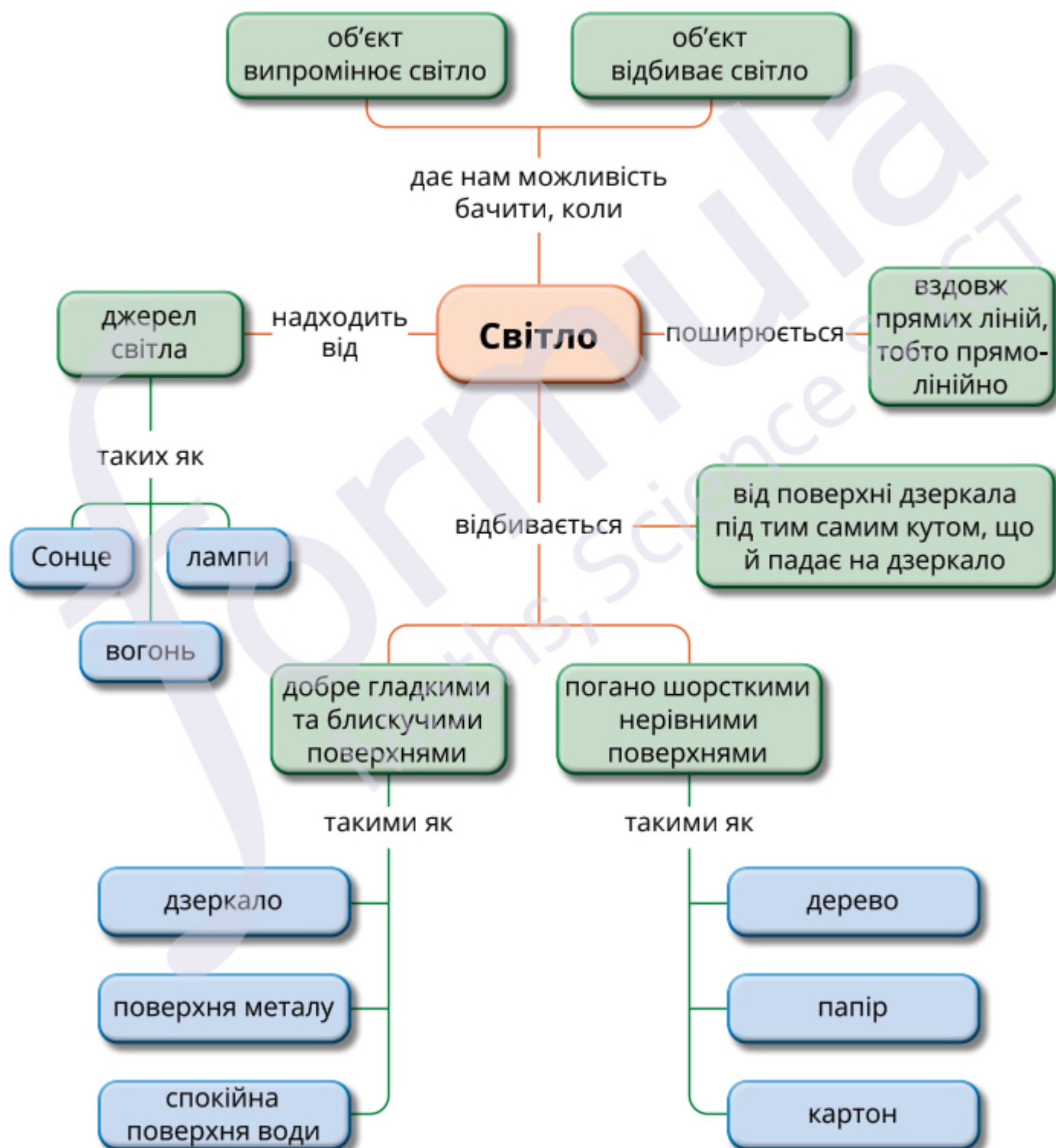
1 На цифрових камерах є світломіри.
Як зробити фото в умовах низької освітленості?

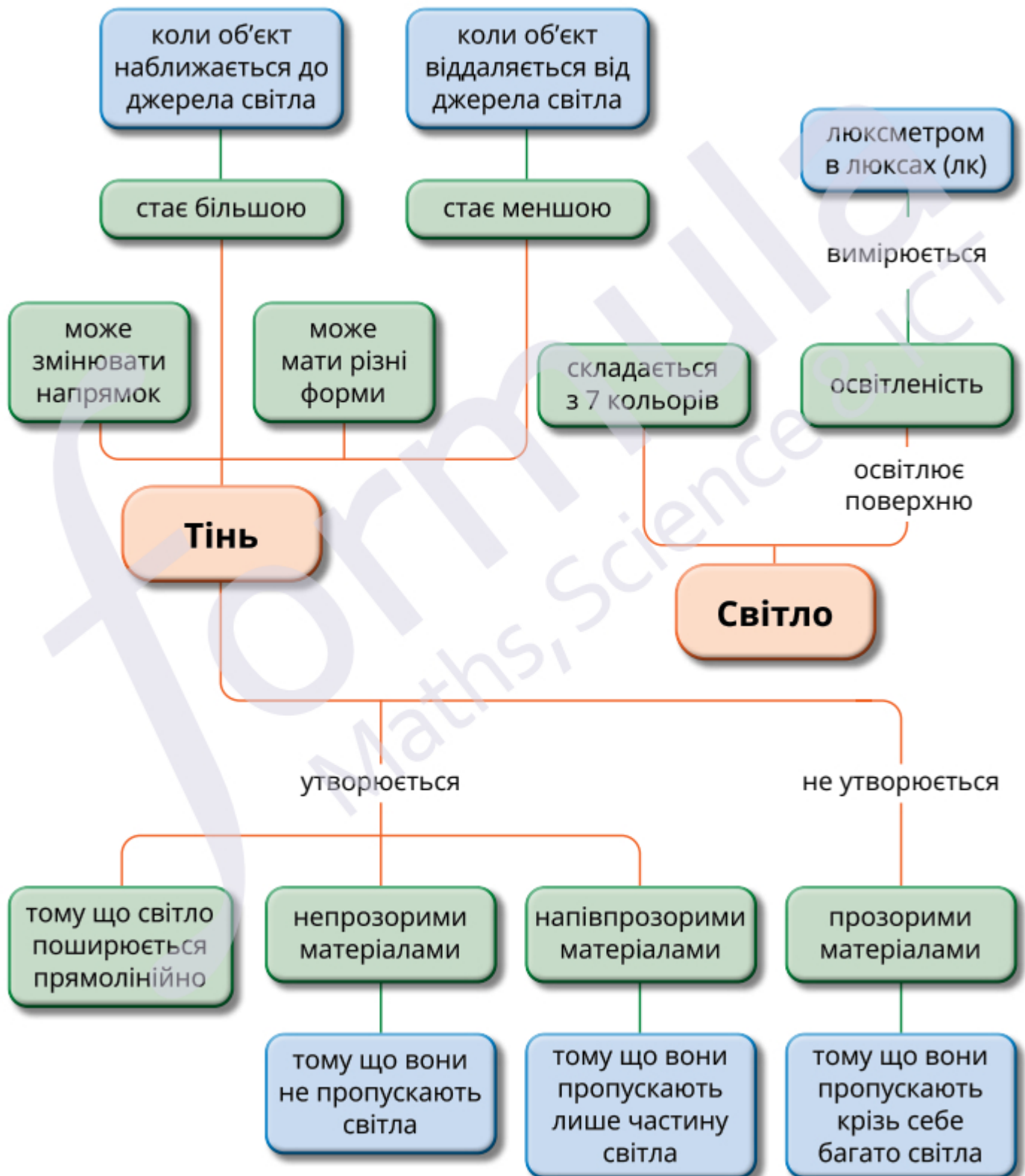


2 Для комфортного читання необхідно не менше 300 лк світла.
Чи достатньо освітлений ваш стіл?



- Освітленість – це кількість світла (світловий потік), що припадає на одиницю освітленої поверхні. Освітленість вимірюють у люксах (лк) за допомогою приладу люксметра.







Як поширюється світло?

Зверніть увагу на перелік необхідних матеріалів, прочитайте кроки та примітки, які допоможуть дослідити, як поширюється світло.



Матеріали

Картон чорного кольору А5 (3 шт.), пластилін (3 шт.), лінійка (1 шт.), нитка (1 м; 1 шт.), стіл (1 шт.), настільна лампа (1 шт.), олівець (1 шт.)



Кроки

1. За допомогою лінійки проведіть дві лінії з протилежних кутів одного аркуша картону. Зробіть так само для двох інших аркушів.
2. Використовуючи олівець, зробіть в аркуші маленький отвір у місці, де перетинаються лінії. Зробіть те саме для двох інших аркушів.
3. За допомогою пластиліну закріпіть аркуш картону вертикально. Розташуйте інші аркуші на однаковій відстані один від одного.
4. Протягніть мотузку через отвори та завдяки їй скоригуйте розташування отворів: вони мають бути на одній лінії. Після цього витягніть мотузку.
5. Поставте настільну лампу за останній аркуш та ввімкніть її.
6. Вимкніть світло в кімнаті та погляньте крізь отвір у першому аркуші.
7. Відсуньте другий аркуш на 1 см убік. Погляньте ще раз крізь отвір у першому аркуші.

Примітки

- Перейдіть до уроку 4.1 у підручнику, щоб пригадати, як поширюється світло.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Чи використовує пульт дистанційного керування світло для увімкнення телевізора?

Зверніть увагу на перелік необхідних матеріалів, прочитайте кроки та примітки, які вам допоможуть перевірити, чи використовує пульт дистанційного керування світло для увімкнення телевізора.



Матеріали

Білий папір А4 (1 шт.), алюмінієва фольга (1 шт.), прозорий поліетиленовий пакет (1 шт.), телевізор (1 шт.), пульт дистанційного керування від телевізора (1 шт.).



Кроки

1. Станьте перед телевізором.
2. Спрямуйте пульт дистанційного керування на телевізор та натисніть кнопку, щоб увімкнути його.
3. Покладіть один з матеріалів перед пультом керування та натисніть кнопку, щоб дізнатися, чи пульт досі працює.
4. Відходьте крок за кроком від телевізора та натискайте кнопку, щоб перевірити, чи й далі пульт дистанційного керування працює.
5. Продовжуйте рухатися крок за кроком і натискати кнопку доти, доки пульт дистанційного керування не перестане працювати.
6. Повторіть тест із двома іншими матеріалами.

Примітки

- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Як матеріали різних кольорів поглинають тепло?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дізнатися, як матеріали різних кольорів поглинають тепло.



Матеріали

Скляні банки (2 шт.), термометр, канцелярські гумки, 1 аркуш білого паперу, 1 аркуш чорного паперу, харчова плівка, вода.



Кроки

1. Обгорніть одну з банок аркушем чорного паперу та закріпіть його канцелярською гумкою.
2. Обгорніть іншу банку аркушем білого паперу та закріпіть його так само канцелярською гумкою.
3. Наповніть обидві банки водою приблизно на $\frac{2}{3}$ кожен.
4. Обмотайте кожен банку харчовою плівкою. За необхідності закріпіть плівку канцелярськими гумками.
5. Поставте банки під прямі сонячні промені на 4 години.
6. Через 4 години заберіть банки та виміряйте температуру води в кожній.

Примітки

- Щоб краще зрозуміти результат дослідження, перейдіть до уроку 4.7 у підручнику.
- Важливо, щоб у банках була однакова кількість води.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Як кут між двома плоскими дзеркалами змінює зображення предмета?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дізнатися, як кут між двома дзеркалами змінює відображення предмета.



Матеріали

Невеликі дзеркала (2 шт.), транспорир, невеличка іграшкова фігурка або монетка, пластилін, аркуш паперу А4, ручка, скотч.



Кроки

1. Скріпіть дзеркала скотчем, щоб їх можна було вільно відкривати та закривати, ніби двері.
2. Використовуючи транспорир, позначте на аркуші паперу кути 30° , 45° , 60° , 90° , 120° та 180° .
3. Розмістіть з'єднані дзеркала у вершинах позначених кутів.
4. Перший кут, який ви перевірите, буде 30° .
5. Помістіть фігурку (або монету) між дзеркалами та подивіться на відображення.
6. Перемістіть дзеркала разом в інші кути, які ви позначили.

Примітки

- Щоб краще зрозуміти результат дослідження, перейдіть до уроку 4.5 у підручнику.
- Для того щоб дзеркалами можна було рухати, коли скріплюватимете їх скотчем, залишіть між ними невеликий простір (1–2 мм).
- Для того щоб зафіксувати іграшкову фігурку або монетку, можна використати пластилін.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.

У цьому розділі ви дізнаєтеся:

- про сили та їх графічне зображення;
- що таке маса та вага тіла;
- як сили впливають на рух об'єктів;
- про кінетичну та потенціальну енергію;
- про тертя та його види;
- що називають опором повітря.

У цьому розділі ви навчитеся:

- вимірювати масу та вагу об'єктів;
- виявляти дію сил;
- досліджувати деформацію, зміни та перетворення енергії;
- досліджувати силу тертя та дію опору повітря.





мензурка



дерев'яний
блок



повітряна
куля



пластиковая
пляшка



іграшковий
автомобіль



пружина



мішок
для сміття



динамометр



магніт



олія



канцелярська
скріпка



шайба



пенал



пластиковий
пакет



нитка



камінь



гумки
канцелярські



лінійка



наждачний
папір



тенісний м'яч



вощений
папір



м'ячик для
настільного
тенісу



липка стрічка



м'який
гумовий м'яч



чайна ложка

5.1 Що таке маса і вага?



Ключові слова

ваги

сила тяжіння

кілограм (кг)

маса

ньютон (Н)

вага

?

Візьмемо два однакові м'ячики і покладемо їх по черзі на ваги. Ми побачимо, що показники будуть однаковими. Коли два тіла мають однакову масу, вони однаково притягуються до Землі та можуть важити однаково. Але маса та вага тіла не є одним і тим самим.



Маса – це характеристика тіла. Масу мають усі тіла. Її можна вимірювати в кілограмах (кг) або грамах (г) за допомогою вагів.

Земля притягує до себе всі тіла із силою тяжіння. Сила тяжіння спрямована до центра Землі. Вага – це сила, з якою тіло тисне на опору, на якій стоїть, або розтягує підвіс, на якому висить, унаслідок притягання до Землі. Якщо в тіла більша маса, то воно також буде мати більшу вагу. Вага – це сила, одиницею вимірювання якої є ньютон (Н). Ми можемо виміряти вагу тіла, підвісивши його до динамометра.



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, що нерухоме тіло масою 1 кг має вагу близько 10 Н на Землі.
- Виміряйте масу та вагу різних предметів.
- Запишіть результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



?

Яка закономірність спостерігається між масою та вагою на Землі?



Будь-які два тіла, які мають масу, притягуються одне до одного силою тяжіння. Місяць, Земля, інші планети та зірки діють силою тяжіння на інші тіла. Сила тяжіння залежить від маси тіл. Тіла з більшою масою сильніше притягують

до себе інші тіла. Місяць має меншу масу, ніж Земля, і тому ваша вага на Місяці буде дорівнювати близько $\frac{1}{6}$ вашої ваги на Землі.



На якій планеті Сонячної системи ви б важили найбільше?

Сила тяжіння також залежить від відстані між тілами. Чим далі знаходяться тіла одне від одного, тим слабша їхня сила тяжіння.



Де сила тяжіння слабше діє на космонавта – на поверхні Землі чи на орбітальному космічному кораблі?



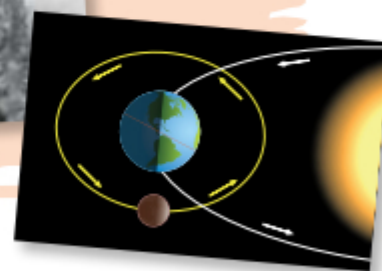
Якою буде ваша маса на Місяці?



Цікавий факт

Ісаак Ньютон – відомий англійський учений, який довів, що сила тяжіння, яка діє на нас на Землі, також утримує Місяць на орбіті навколо нашої планети.

Яка сила утримує планети на їхніх орбітах навколо Сонця?



- Маса – це характеристика тіла, що визначається кількістю речовини в ньому.
- Вага – це сила, з якою тіло тисне на опору, на якій стоїть, або розтягує підвіс, на якому висить, унаслідок притягання до Землі.

5.2 Якими є дії сил?



Ключові слова

стискувати

сповільнювати

дія

взаємодія

прискорювати

?

Чим сильніше ми стискаємо тенісний м'ячик у руці, тим сильніше відчуваємо дію (больові відчуття) на нашу руку м'ячика. Інколи ми не помічаємо, як саме тіло діє на інше, але можемо бачити результат цієї взаємодії.



Сила – це міра дії одного тіла на інше.



А



Б



В



Г

На вашу думку, дію яких сил показано на зображеннях?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть дію сил на тіла.
- Проведіть дослідження та запишіть спостереження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



?

Які дії сил ви спостерігали?

А



Під час розтягнення або стиснення пружини чи іншого еластичного тіла діє сила пружності. Вона спрямовується проти напрямку розтягу або стиску, намагаючись повернути тіло до первинного стану.

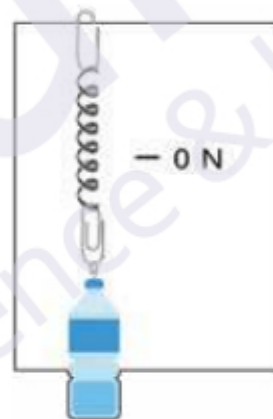


Як працюють динамометри, всередині яких міститься пружина?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як змінюється довжина пружини під час застосування до неї сили, що зростає.
- Запишіть свої припущення.
- Виконайте дослідження та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як ми можемо виміряти силу за дією, яку вона чинить?

Б



Цікавий факт



Як сила, прикладена кожним гравцем, впливає на м'яч?



- Сила – міра дії одного тіла на інше.
- Сили діють на тіла, спричиняючи їх рух або зупинку, прискорюючи або сповільнюючи їх.
- Унаслідок дії сил тіла можуть змінювати напрямок свого руху.
- Сили можуть змінювати розміри тіла (деформувати тіло).

5.3 Як діють сили?



Ключові слова

діяти

рівні

діаграма сил

пара сил



Щоб зрозуміти, як діє одне тіло на інше, ми зображуємо силу дії, вказуємо її величину та напрямок.



Ми зображаємо сили (малюємо діаграми) за допомогою стрілок. Стрілка вказує напрямок дії сили, а її довжина – величину сили.

Що показує стрілка на зображенні?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть напрямки дії сил під час взаємодії двох тіл (пари сил).
- Зробіть припущення.
- Виконайте дослідження та запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



А



Нумо досліджувати!

- Порівняйте величини пари сил.
- Зробіть припущення та виконайте дослідження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Які особливості дії пари сил?

Б



Коли ви тиснете рукою на стіл, то стіл тисне на вашу руку. Тіла завжди взаємно діють одне на одне – взаємодіють. Якщо перше тіло діє на друге з певною силою, то друге тіло буде діяти на перше з такою ж самою за величиною силою, лише протилежного напрямку. Ці пари сил мають одну природу і діють на різні тіла (сила першого діє на друге, а сила другого – на перше).



1. Які сили діють на автомобілі під час дорожньо-транспортної пригоди?
2. Як плавають риби?
3. Чому плавці відштовхуються від бортика басейну?
4. Які сили діють між Землею та Місяцем?



Цікавий факт

У процесі спалювання пального ракети утворюються гарячі гази, які з величезною швидкістю викидаються вниз з отворів (сопел) ракети та спричиняють її рух угору.

Які пари сил діють на ракету для її руху в космос?



- Ми зображуємо дії тіл у вигляді діаграм сил, щоб показати, як вони діють.
- Сили завжди діють парами. Вони рівні за величиною, діють у протилежних напрямках та на різні тіла.

5.4 Як сили впливають на рух?



Ключові слова

зрівноважений

сумарна сила

швидкість

нерухомий

незрівноважений



Відбиваючи м'яч, ми, діючи на нього з певною силою, змінюємо його швидкість та напрямок руху. Сили можуть змінювати швидкість та напрямок рухомого об'єкта.



Які сили діють на м'яч?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть сили, що діють на нерухоме тіло.
- Зробіть припущення.
- Проведіть дослідження та запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як діють сили на нерухомий предмет?

A

сила
плодоніжки

вага яблука

Коли яблуко висить на плодоніжці, вага яблука тягне плодоніжку вниз, а сила пружності плодоніжки тягне його вгору. Ці дві сили мають однакову величину, але діють у протилежних напрямках. Вони зрівноважені, а їхня сумарна сила дорівнює нулю та не змінює стан тіла, яке залишається нерухомим. Якщо ж тіло рухається під час дії зрівноважених сил, то це не впливає на його швидкість.

Коли плодоніжка ламається, на неї буде діяти лише вага яблука. Сумарна сила вже не дорівнює нулю, оскільки на яблуко діє незрівноважена сила. Коли дві сили, що діють на предмет, мають протилежно напрямлену дію, але різну величину, то це незрівноважені сили, які спричиняють зміни руху тіла.



Що буде з яблуком, коли плодоніжка відламається?
Обґрунтуйте відповідь.



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як величина сили, що діє на тіло, впливає на відстань, яку воно може пройти.
- Зробіть припущення.
- Проведіть дослідження та запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Як величина сили, яка діє на тіло, впливає на його рух?

Б



Цікавий факт

Чому човен пливе по воді та що відбувається, коли він тоне?



- Тіло залишається нерухомим або рухається з тією самою швидкістю, коли на нього діють зрівноважені сили.
- Тіло змінює рух, коли на нього діють незрівноважені сили.

5.5 Як змінюється енергія?

енергія

кінетична енергія

потенціальна енергія



Ключові слова

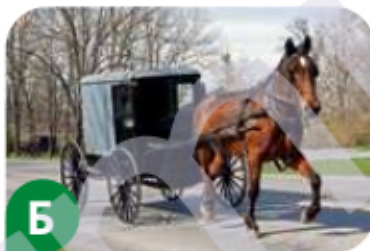
похила площина

переходити

робота

?

Для виконання певних рухів, роботи потрібна енергія. Енергія може змінюватися з одного виду на інший, або вона може переходити від одних тіл до інших.



Під час дії сили на тіло воно може переміщуватися. Чим більша сила діє на тіло, тим на більшу відстань воно переміститься, тим більшу роботу буде виконано.



Яку роботу виконують на зображеннях?
Обґрунтуйте свою відповідь.



Тіла можуть накопичувати енергію, яка називається потенціальною. Потенціальна енергія є в їжі, яку ми споживаємо, у батареях, паливі та пружних тілах, що змінилися в розмірах. Чим вище знаходиться тіло над землею, тим більше в нього потенціальної енергії. Чим більше деформоване пружне тіло, тим більше в нього потенціальної енергії. Тіла, що рухаються, мають кінетичну енергію. Чим швидше рухається тіло, тим більша в нього кінетична енергія.

1. Якщо дівчатка на зображенні А мають однакову масу, то яка з них має більшу потенціальну енергію?
2. У якого з автомобілів на зображенні Б більша кінетична енергія?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи впливає висота похилої площини на відстань, яку проїде іграшковий автомобіль.
- Зробіть припущення та проведіть дослідження.
- Повторіть вимірювання для різних висот.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Які зміни енергії відбуваються під час руху іграшкового автомобіля по похилій площині?

А



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи впливає сила стиснення пружини на відстань, яку проходить м'яч під час поштовху пружини.
- Проведіть дослідження.
- Повторіть експеримент, сильніше стиснувши пружину.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Які зміни енергії відбуваються під час відпускання пружини?

Б



Цікавий факт



1

Яка зміна енергії відбувається, коли дівчинка спускається з гірки?



2

Де діти беруть енергію для гри у футбол?



- Енергія під час виконання роботи змінюється або передається.
- Предмети, що підняті на певну висоту, пружно деформовані тіла, їжа, батареї, паливо мають потенціальну енергію.
- Тіла, що рухаються, мають кінетичну енергію.

5.6 Якими є наслідки тертя?



Ключові слова

тертя

зчеплення

ковзання



Тертя має важливе значення в нашому повсякденному житті, в природі й техніці. Щоб зробити крок уперед, нам потрібно відштовхнутись від поверхні завдяки зчепленню між підошвою ноги та підлогою. Тертя допомагає нам крокувати, пересуватися автомобілями, поїздами тощо. Тертя, що виникає при ковзанні тіла по поверхні, називають тертям ковзання. Якщо ми намагаємось зрушити тіло з місця і нам це не вдається, то нам заважає тертя спокою. Тертя, яке діє на колесо, що котиться, називають тертям кочення. А якщо тіло рухається в рідині чи газі, то виникає опір середовища, яке називають в'язким тертям.



Якщо тіло коливається дуже швидко, то воно може створювати звук.



А



Б



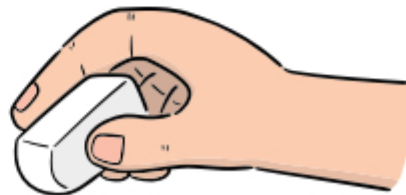
В

1. Чому шини зношуються?
2. Як виникає звук під час руху смичка по струнах скрипки?
3. Чому ми потираємо руки, коли нам холодно?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть дію тертя.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Обговоріть результати дослідження та зробіть висновок.



Якими є наслідки тертя?



Сила тертя діє в протилежному напрямку до руху тіла. Коли ви спробуєте пересунути предмет по підлозі, то через дію сили тертя це буде важко зробити. Сила тертя зумовлена зчепленням поверхонь предмета та підлоги. Завдяки цій силі рухомі предмети сповільнюються та зупиняються, перетворюючи свою кінетичну енергію на теплову.



Поясніть, у яких випадках сила тертя може бути корисною, а в яких – шкідливою?



Цікавий факт

Чоловік натирає дерев'яну паличку об шматок дерева, щоб добути вогонь.

Як це працює?



- Завдяки силі тертя ми ходимо.
- Завдяки силі тертя кінетична енергія може перетворюватися на теплову.
- Завдяки силі тертя можна створювати звук.

5.7 Які фактори впливають на тертя?



Ключові слова

площа поверхні

?

Нам легко тягнути санки по снігу, але важко по асфальтованій доріжці. Між різними тілами та поверхнями різна сила тертя.



Які фактори, на вашу думку, впливають на силу тертя між двома поверхнями?



Чим більша сила тертя, тим більше зусиль вам знадобиться, щоб перемістити тіло.



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як тип поверхні впливає на силу тертя.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Повторіть вимірювання з іншими видами поверхонь.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



А



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи впливає маса тіла на силу тертя.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Б



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи залежить сила тертя від площі поверхонь, що труться?
- Зробіть припущення.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Які фактори впливають на силу тертя, а які не мають впливу на неї?

В

Цікавий факт

У якому випадку більша ймовірність ковзання вантажівки на мокрій дорозі: коли вона завантажена або коли порожня?



- Чим шорсткіші поверхні, які ковзають одна по одній, тим більша сила тертя виникає між ними.
- Чим сильніше тіло притискається до поверхні, тим більша сила тертя діє на нього.
- Фактором, який не впливає на тертя, є площа поверхні тіла, що ковзає по іншій поверхні.

5.8 Як можна зменшити або збільшити тертя?



Ключові слова

мастило

ролик



Тертя є важливою силою. Без тертя ми б не могли ходити, але тертя також завжди сповільнює рухомі тіла. Іноді нам потрібно збільшити тертя, а іноді – зменшити.



А



Б



В

1. Чому чоловік використовує візок для переміщення ящиків?
2. Для чого ми змащуємо мастилом ланцюг велосипеда?
3. Чому ми одягаємо взуття з рельєфною підошвою, коли йдемо в похід?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як ролики впливають на тертя.
- Зробіть припущення.
- Проведіть дослідження та запишіть результати.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



А



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як мастило впливає на тертя.
- Зробіть припущення.
- Виконайте дослідження та запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



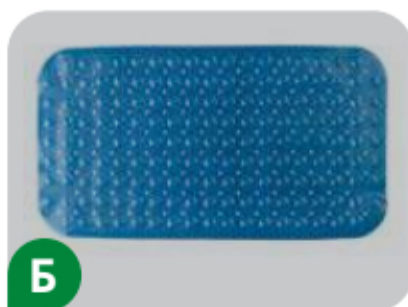
Б



Як ми можемо зменшити силу тертя?



Як ми можемо збільшити силу тертя?



Залежно від потреб нам необхідна різна сила тертя.

Наведіть приклади, коли збільшення або зменшення сили тертя є корисним.



Цікавий факт



1

Чому на мокрій дорозі водієві слід бути дуже обережним?



2

Покриви дощового черв'яка вкриті слизом, який захищає від висихання та допомагає пересуватися в ґрунті.

Які ще пристосування є у тварин для зменшення чи збільшення сили тертя?



- Ролики та мастила зменшують силу тертя між двома поверхнями.
- Ми можемо збільшити силу тертя, зробивши поверхні шорсткішими або збільшивши масу предмета, який ковзає по поверхні.

5.9 Що таке опір повітря?



Ключові слова

опір повітря

кидання

парашут

обтічний



Рідини та гази діють на тіла, котрі рухаються крізь них.



Арістотель (384–322 до н. е.) припускав, що важкі тіла завжди падають на землю швидше, ніж легкі. Чим важче тіло, тим швидше воно падає. Але він так і не перевірів, чи відповідає це дійсності.

Галілео Галілей (1564–1642) перевірів припущення Арістотеля, кидаючи з Пізанської вежі одночасно дві кульки однакового розміру, але різної маси.

Розгорнута газета чи аркуш паперу падає повільніше, ніж куля, яку зробили з газети, зім'явши її. Бігти у воді в басейні важче, ніж на вулиці.

Про що, на вашу думку, дізнався Галілей?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, яке тіло швидше падає – легке чи важке?
- Зробіть припущення.
- Сплануйте дослідження, за допомогою якого можна отримати достовірні результати.
- Виконайте дослідження та запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Яка сила впливає на час падіння тіла в повітрі на Землю?

A



Коли тіло рухається в повітрі, то на нього діє сила опору повітря, спрямована протилежно напрямку руху. У повітрі є частинки різних газів, що зіштовхуються з тілом і внаслідок цього сповільнюють його.



Які фактори впливають на силу опору повітря?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як впливає розмір парашута на час, необхідний для приземлення.
- Зробіть припущення.
- Виконайте дослідження та запишіть свої результати.
- Повторіть вимірювання.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Як площа поверхні тіла впливає на силу опору повітря, яка діє на це тіло?

Б



Які інші змінні величини ви можете перевірити, щоб дізнатися, чи впливають вони на силу опору повітря, що діє на парашут?



Цікавий факт



1

Чому швидкісні поїзди мають обтічну форму?



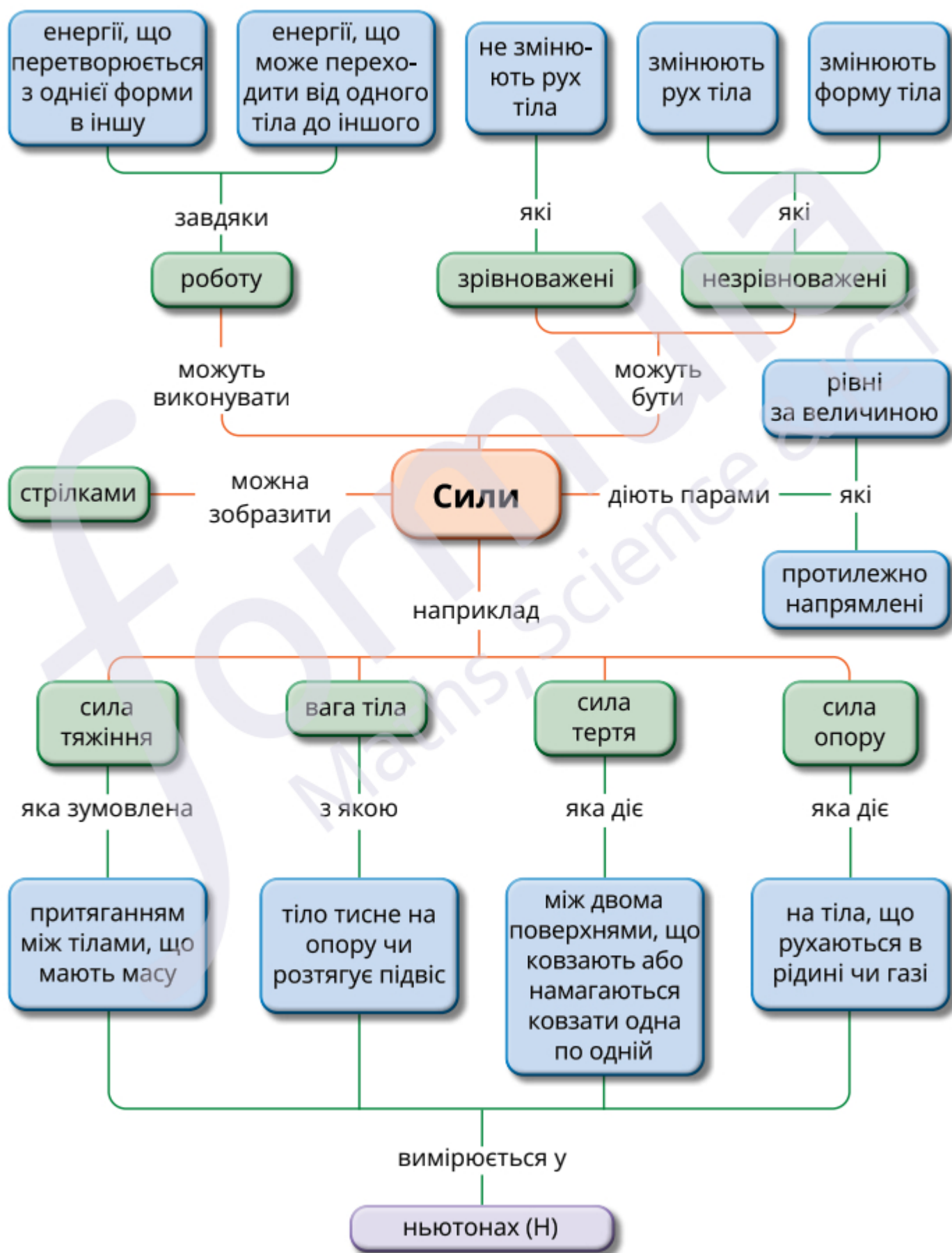
2

Як парашут допомагає космічному кораблю зупинитися під час приземлення?



- Опір повітря уповільнює рух предметів.
- Чим більша площа поверхні та швидкість рухомого тіла, тим більша сила опору повітря діє на нього.

Ментальна карта





Як форма кузова іграшкового автомобіля впливає на відстань, яку він проходить?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, як форма кузова іграшкового автомобіля впливає на відстань, яку він проходить.



Матеріали

Аркуш картону А6 (3 шт.), книги (2 шт.), цупкий картон (1 шт.), м'яка рулетка (1 шт.), іграшковий автомобіль (1 шт.), липка стрічка.



Кроки

1. Покладіть дві книги одна на одну. Зробіть похилу площину, розмістивши один край картону на книгах, а інший приклеївши скотчем до підлоги.
2. З аркушів картону виріжте три різні форми, які необхідно буде закріпити на кузові іграшкового автомобіля.
3. Приклейте першу картонну форму до кузова іграшкового автомобіля.
4. Поставте іграшковий автомобіль на верхню частину похилої площини так, щоб задні колеса знаходилися на краю. Відпустіть іграшковий автомобіль, щоб він рухався похилою площиною. Зачекайте, доки іграшковий автомобіль не зупиниться. Виміряйте відстань від кінця похилої площини до задніх коліс іграшкового автомобіля.
5. Проведіть дослідження з кожною формою.
6. Випробувавши кожну форму, повторіть дослідження ще двічі.

Примітки

- Перейдіть до уроку 5.9 у підручнику, щоб пригадати, як сила опору повітря залежить від форми та розмірів рухомого тіла.
- Переконайтеся, що у вас достатньо місця перед похилою площиною.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Як утримати тіло за допомогою потоку повітря?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, як за допомогою потоку повітря втримати тіло.



Матеріали

М'ячик для настільного тенісу, фен.



Кроки

1. Тримайте м'ячик над соплом фена.
2. Включіть фен у режимі холодного повітря.
3. Відпустіть м'ячик, він має парити над соплом фена.
4. Спробуйте на різних швидкостях.
5. Дослідіть, чи впливає на м'ячик рух фена в різні сторони, вгору, вниз.

Примітки

- Перейдіть до уроку 5.9 у підручнику, щоб пригадати, як опір повітря впливає на тіла.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Які поверхні створюють найменшу силу тертя?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, які поверхні створюють найменшу силу тертя.



Матеріали

Невелика картонна коробка, повітряна куля, ножиці, скотч, лінійка.



Кроки

1. Обережно проріжте маленький отвір з одного боку картонної коробки.
2. Помістіть повітряну кулю в отвір так, щоб вона була всередині коробки, а її кінець – зовні.
3. Надуйте повітряну кулю, закрутіть її кінець та затисніть його пальцями. Не зав'язуйте її.
4. Продовжуючи затискати кінець повітряної кулі, поставте коробку на стіл та позначте початкову точку.
5. Відпустіть повітряну кулю та за допомогою лінійки виміряйте відстань, на яку перемістилася коробка.
6. Знову надуйте повітряну кулю, відпустіть її та виміряйте відстань, яку здолала коробка на різних поверхнях (килим, бетонне покриття).

Примітки

- Перейдіть до уроку 5.7 у підручнику, щоб пригадати, як сила тертя залежить від типу поверхні.
- Під час дослідження повітряну кулю потрібно щоразу надувати до однакового об'єму.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Електричні явища

У цьому розділі ви дізнаєтеся:

- про електричний струм;
- які матеріали є провідниками та діелектриками;
- що таке електричне коло та як його зображають за допомогою електричної схеми;
- про послідовне та паралельне з'єднання елементів електричного кола;
- що називають напругою;
- як безпечно користуватись електроенергією.



У цьому розділі ви навчитеся:

- складати електричне коло, вимірювати силу струму в різних його ділянках;
- досліджувати залежність сили струму від властивостей провідника;
- вимірювати напругу в електричному колі;
- досліджувати, від чого залежить сила електричного струму;
- визначати електропровідність різних металів, сплавів та речовин;
- ефективно використовувати електроенергію.



алюмінієва
фольга



амперметр



батареї



лампочка
розжарювання



патрон
для лампи



дзвінок



сталевий
провідник



гальванічний
елемент
(батарейка)



компас



мідний
провідник



електричний
зжим



дистильована
вода



склянка



ізоляційна
та клейка
стрічки



магніт



двигун



цвях



ніхромовий
дріт



канцелярська
скріпка



скребок
кухонний



кабель



гумки
канцелярські



дерев'яні
палички та
зубочистки



сіль



пластикові
трубочка

6.1 Що таке електрична схема?



Ключові слова

електрична схема

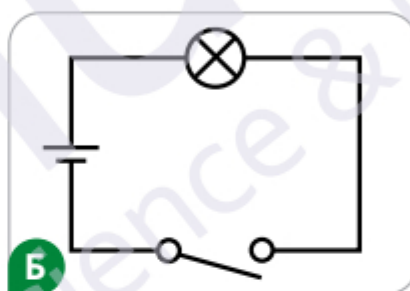
електричний струм

гаснути

умовні позначення



Усі електричні прилади (електричний чайник, холодильник, комп'ютер, праску тощо) ми приєднуємо до електричного кола електромережі квартири чи будинку. Електричне коло складається з джерела струму та інших компонентів: з'єднувальних провідників, лампочок та вимикачів.



Чим відрізняються зображення електричних кіл?

	джерело струму (гальванічний елемент)	
	батарея елементів	
	з'єднувальний провід	
	лампочка розжарювання	
	розімкнений вимикач	
	замкнений вимикач	
	двигун	
	дзвінок	

Ми малюємо схеми, щоб показати електричне коло. Для кожного компонента в електричному колі використовують умовні позначення.



Чому ми використовуємо умовні позначення для зображення електросхем?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, де потрібно поставити вимикач в електричній схемі, щоб лампочка розжарювання згасла.
- Зробіть припущення.
- Намалюйте схему досліджуваного електричного кола.
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Для чого використовують вимикачі в електричному колі?

А



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як ви будете з'єднувати два гальванічні елементи (батареї 1,5 В), щоб лампочка розжарювання засвітилася в простому електричному колі.
- Зробіть припущення.
- Перевірте свою електричну схему.
- Переверніть одну батарейку полюсами навпаки та знову перевірте електричну схему.
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Як потрібно з'єднати джерела струму, щоб електрична схема працювала?

Б



Цікавий факт

Акумуляторна батарея може складатися з кількох джерел струму – гальванічних елементів (батарейок). Напруга, яку дає кожна батарейка, дорівнює 1,5 В. Напруга батареї акумулятора для легкового автомобіля, що складається із шести 2-вольтових елементів, становить 12 В, а для вантажівки – 24 В.



- Складові пристрої електричного кола зображають за допомогою умовних позначень.
- На електричних схемах показано з'єднання пристроїв в електричному колі.
- Ми можемо роз'єднати електричне коло вимикачем.

6.2 Як ми вимірюємо електричний струм?



Ключові слова

амперметр

ампер (A)

електрична енергія

джерело енергії



Електричний струм – це напрямлений рух заряджених частинок.



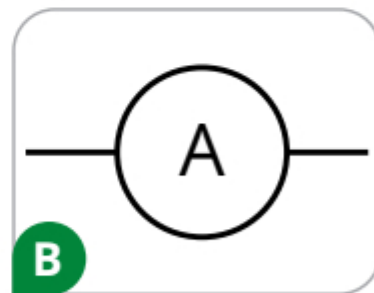
Що свідчить про наявність електричного струму в колі?

Джерело струму забезпечує електричне коло енергією, яка змушує заряджені частинки рухатися по колу. Струм переносить енергію до пристроїв електричного кола.



Які перетворення енергії відбуваються в лампочці?

Перше джерело струму створив італійський фізик Алессандро Джузеппе Вольт (1745–1827) у 1799 році і назвав його гальванічним елементом на честь свого друга, вченого Луїджі Гальвані.



Величина електричного струму буде тим більша, чим більше заряджених частинок пройде через певну ділянку електричного кола за одну секунду (одиницю часу). Мірою електричного струму є величина, що називається силою струму. Для вимірювання сили струму використовують амперметр або мультиметр, які під'єднують в електричне коло послідовно. Одиницею вимірювання сили струму є ампер (A).



Як кількість заряджених частинок, що проходять через певну ділянку електричного кола, впливає на силу струму?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як змінюється сила струму в електричному колі.
- Зробіть припущення.
- Підключіть амперметр до різних ділянок електричного кола.
- Запишіть дані вимірювань.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



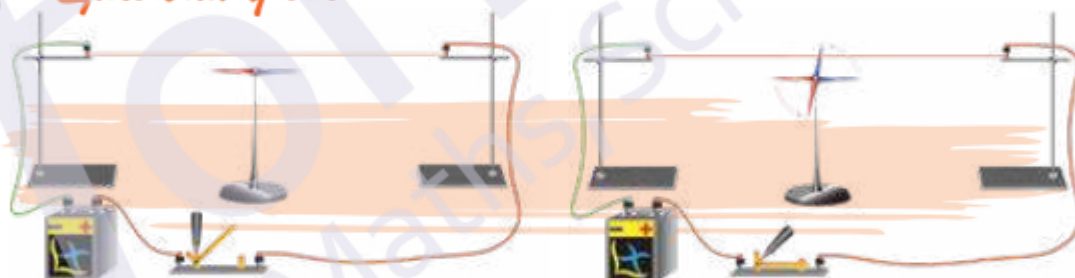
Чи змінюється сила струму в різних ділянках електричного кола?



Як дві однакові лампочки потрібно з'єднати одна з одною, щоб вони світили в електричному колі?



Цікавий факт



У 1820 році Ханс Крістіан Ерстед відкрив, що електричний струм провідника змінює напрямок стрілки компаса.

Як електричний струм впливає на стрілку компаса?



- Кількість заряджених частинок, що проходять через певну ділянку електричного кола за одну секунду, визначає величину сили струму.
- Для вимірювання сили електричного струму використовують амперметр, який під'єднують в електричне коло послідовно.
- Одиницею вимірювання електричного струму є ампер (А).
- Сила струму однакова в усіх ділянках електричного кола, в якому немає розгалужень.
- Електричний струм проходить в одному напрямку.

6.3 Як зміна довжини та товщини провідника впливає на яскравість лампочки?



Ключові слова

довжина

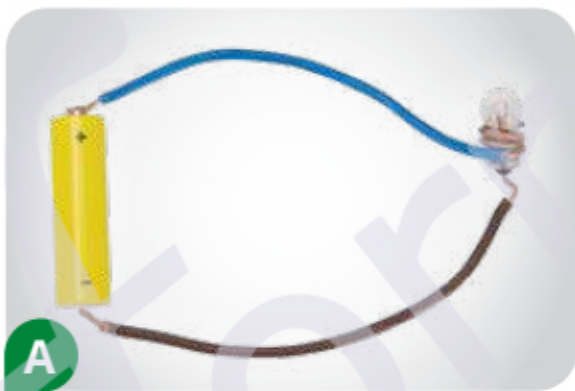
повторити

товстий

товщина

?

У створених вами електричних колах електричний струм проходить через тонкі короткі провідники. Електрична енергія від електростанцій надходить у наші будинки по товстих довгих провідниках, натягнутих над землею на високих опорах – лініях електропередач (ЛЕП).



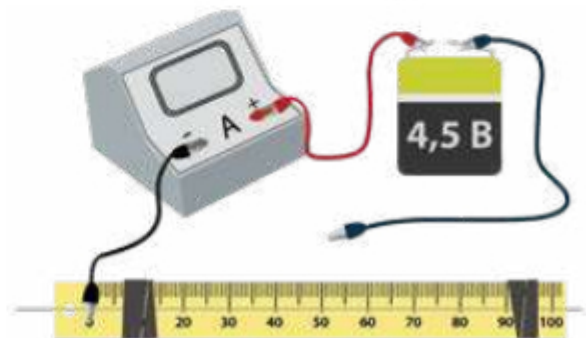
Чи впливають довжина та товщина провідника на силу струму в ньому?



Нумо досліджувати!



- Дослідіть, як довжина провідника впливає на електричний струм, що проходить по електричному колу.
- Зробіть припущення.
- Виміряйте силу струму в електричному колі.
- Повторіть вимірювання для різної довжини провідника.
- Запишіть дані вимірювань.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



?

Як довжина провідника впливає на силу струму, що проходить по електричному колу?

A



Нумо досліджувати!



- Дослідіть, як товщина провідника впливає на силу струму в колі.
- Зробіть припущення.
- Слідкуйте за яскравістю лампочки розжарювання.
- Виміряйте силу електричного струму в колі.
- Повторіть дослідження для провідників різної товщини.
- Запишіть дані вимірювань.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



1. Як товщина провідника впливає на силу струму в колі?
2. Як яскравість світіння лампочки розжарювання залежить від величини сили струму в колі?

Б

Цікавий факт

1

Світлорегулятор (диммер) – електронний пристрій, що дозволяє вмикати / вимикати світло і регулювати освітленість.

**2**

Найвищі у світі лінії електропередач перетинають Мессинську протоку (Італія). На сицилійській стороні висота опори становить 205 м, на стороні Калабрії – 224 м.



- Чим коротший і товщий провідник, тим більша сила струму в колі.
- Чим більша сила струму проходить через лампочку, тим яскравіше вона буде світити.

6.4 Як ми з'єднуємо лампочки в електричному колі?



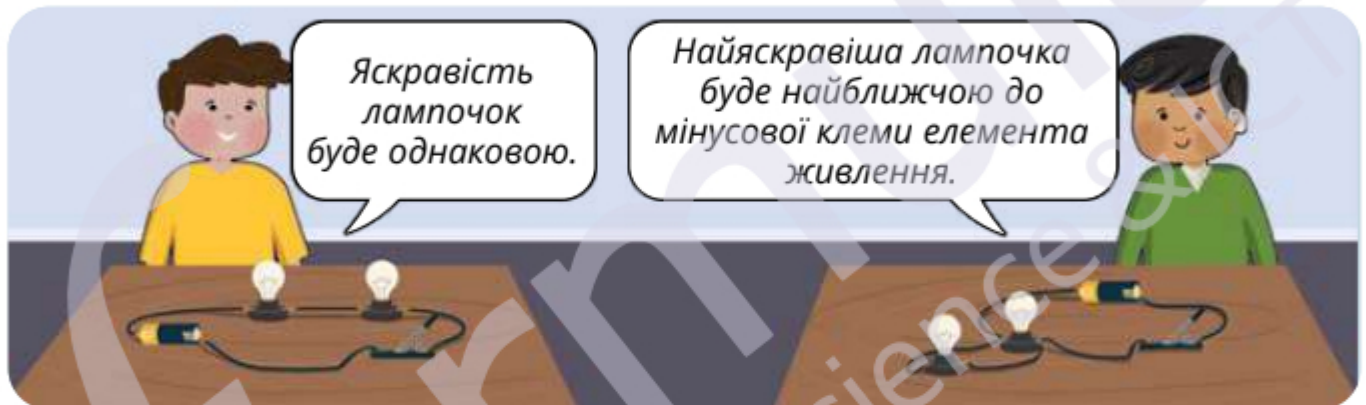
Ключові слова

паралельне з'єднання

послідовне з'єднання



В електричне коло ми зазвичай з'єднуємо не один прилад, а кілька. Є два способи під'єднання пристроїв (лампочок тощо) в електричне коло.



Яскравість лампочок буде однаковою.

Найяскравіша лампочка буде найближчою до мінусової клеми елемента живлення.

Андрійко склав електричне коло, послідовно з'єднавши лампочки розжарювання в колі. Самір склав електричне коло, де лампочки з'єднано паралельно. Частина електричного струму проходить через одну лампочку розжарювання, а решта – через іншу.



Чи погоджуєтеся ви з Андрійком та Саміром?

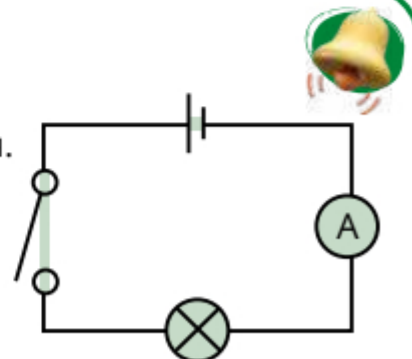


Чим більшої сили струм проходить через лампочку, тим яскравіше вона світить.



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як змінюється яскравість лампочок розжарювання за умови їх послідовного з'єднання.
- Зробіть припущення.
- Складіть електричні кола.
- Спостерігайте за яскравістю лампочок та виміряйте силу струму в кожному колі.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Як змінюється яскравість лампочок розжарювання в разі їх послідовного з'єднання

A



Що станеться, якщо викрутити одну з підключених лампочок розжарювання в послідовному з'єднанні?



Нумо досліджувати!



- Дослідіть, як змінюється яскравість лампочок розжарювання, котрі ви додатково вмикаєте одна за одною в коло з паралельним з'єднанням.
- Зробіть припущення.
- Складіть електричні кола.
- Спостерігайте за яскравістю лампочок у кожному електричному колі.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



1. Як змінюється яскравість лампочок, які ви додатково вмикаєте одна за одною в коло з паралельним з'єднанням?
2. Як світять лампочки, з'єднані послідовно, порівняно з такими ж лампочками, з'єднаними паралельно?

Б

Цікавий факт

Послідовно чи паралельно підключені електроприлади в наших будинках?

На вашу думку, чому так?



- Електричні лампочки світять менш яскраво за умови послідовного з'єднання.
- Додавання лампочок під час паралельного з'єднання не впливає на їхню яскравість.
- Паралельне з'єднання лампочок є причиною їх яскравішого світіння в порівнянні з послідовним.

6.5 Що станеться, якщо додати більше джерел живлення в електричне коло?



Ключові слова

вольт (В)

напруга



У різних електричних колах ми використовуємо різну кількість гальванічних елементів (батарейок).



Напруга батареї чи елемента живлення характеризує кількість електричної енергії, яка використовується в електричному колі. Напруга вимірюється у вольтах (В). Приладом для вимірювання напруги є вольтметр, який приєднується до електричного кола паралельно.

Напруга гальванічного елемента становить 1,5 В. Якщо батарейки під'єднані послідовно, утворюючи батарею, то їхня напруга додається.



Яку напругу потрібно подати на кожний зображений пристрій, щоб він працював?



двигун 6 В



дзвінок 3 В



лампочка розжарювання 1,5 В

На кожному пристрої вказана напруга, яка показує нам, скільки необхідно вольт для його належної роботи.

1. Якою повинна бути напруга батареї, щоб її можна було підключити до кожного пристрою?
2. Скільки батарейок напругою 1,5 В необхідно кожному пристрою для його належної роботи?



Для отримання більш потужної батареї необхідно з'єднати послідовно кілька гальванічних елементів (батарейок) протилежними полюсами.



Нумо досліджувати!



- Дослідіть зміну яскравості лампочки розжарювання в разі підключення додаткових батарейок в електричне коло.
- Зробіть припущення.
- Складіть електричне коло та слідкуйте за яскравістю лампочки.
- Виміряйте силу електричного струму в кожному з кіл.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Як змінюється яскравість лампочки розжарювання в разі підключення додаткових батарейок в електричне коло?

A



Нумо досліджувати!



- Дослідіть, чи впливає додавання більшої кількості батарейок на роботу пристрою.
- Зробіть припущення.
- Змініть кількість батарейок в електричному колі.
- Запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Чи впливає додавання більшої кількості батарейок в електричне коло на роботу різних його пристроїв?

Б



Цікавий факт

Для належної роботи пульта дистанційного керування необхідно 3 В, а пральної машини – 110 В або 220 В.

Яке джерело енергії найкраще використовувати для кожного пристрою?



- Чим більше елементів живлення в електричному колі, тим більша сила струму.
- Додавання елементів живлення в електричне коло посилює роботу приладів.

6.6 Чи всі матеріали проводять електричний струм?



Ключові слова

дистильована вода

провідники

діелектрики



В електричних колах струм проходить через провідники – матеріали, що проводять електричний струм. Провідники можуть перебувати в твердому, рідкому чи газоподібному стані. Так, по твердих залізних чи сталевих провідниках тече струм від електростанцій до споживачів. Мідні та алюмінієві тверді провідники утворюють електричну мережу в квартирі чи будинку. Рідкими провідниками є розчини солей і кислот. А в рекламних трубках чи лампах денного світла провідниками стають гази.

Діелектрики – це матеріали, які не проводять електричний струм.



Під час виготовлення провідників використовують мідь із гумою або пластиком.

Поміркуйте, чим є гума, пластик – провідником чи діелектриком?



Нумо досліджувати!



- Які матеріали проводять електричний струм?
- Зробіть припущення.
- Дослідіть об'єкти, виготовлені з різних матеріалів.
- Запишіть свої результати.
- Розподіліть матеріали по групах.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Які матеріали є електричними провідниками, а які – діелектриками?

A



Водопровідна вода – це розчин, що складається з води та розчинених у ній солей.



Чому зазвичай для використання в парових прасках віддають перевагу дистильованій воді замість водопровідної?



Нумо досліджувати!

- Чи проводить вода електричний струм?
- Зробіть припущення.
- Випробуйте дистильовану воду та водний розчин солі.
- Запишіть свої результати.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Вода є провідником чи діелектриком?

Б



Як ви вважаєте, з урахуванням того, що тіло людини приблизно на 65 % складається з води, воно є провідником чи діелектриком?



Цікавий факт

Перше місце в рейтингу найбільш «електризованих» тварин посідають електричні вугри. Захищаючись, вони можуть уражати супротивника розрядом приблизно 500 В. Цікаво, що самі вугрі не страждають від продукovanого ними електричного розряду, оскільки мають спеціальну «ізоляцію» – густі, в'язкі шкірні покриви.



- Провідники – це матеріали, які проводять електричний струм.
- Діелектрики – це матеріали, які не проводять електричний струм.
- Дистильована вода є електричним ізолятором, а вода, у якій розчинили сіль, – електричним провідником.

6.7 Які метали є кращими електричними провідниками?



Ключові слова

проводити

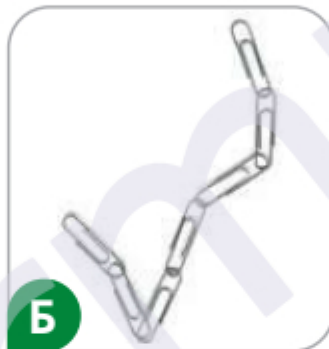
нитка розжарювання



До провідників належать метали, але не всі вони однаково проводять електричний струм.



А



Б



В

1. Чи можна в електричному колі замінити мідні провідники сталевими канцелярськими скріпками, золотим ланцюжком?
2. Чи сталися б якісь зміни в електричному колі?

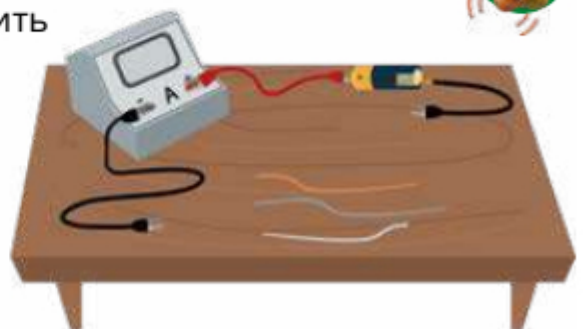


Сплав – це тверда суміш речовин, принаймні одна з яких є металом.



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, який метал найкраще проводить електричний струм.
- Зробіть припущення.
- Сплануйте ваше дослідження так, щоб отримати достовірні результати.
- Перевірте провідники з різних металів.
- Запишіть отримані результати.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Чи всі метали однаково проводять електричний струм?

У разі сильного охолодження деяких металів вони стають надпровідниками. Це явище відкрив у 1911 році нідерландський учений Гейке Камерлінг-Оннес (1853–1926), досліджуючи електропровідність ртуті за дуже низьких температур (близьких до -273°C).



Чи залежить електропровідність металів від їхньої температури?



Цікавий факт

У 1729 році англієць Стивен Грей (1679–1736) відкрив явище електропровідності. Він узяв скляну пляшку і закрив її корком, у який увіткнув металевий стрижень із кулькою зі слонові кістки на кінці.

Потім він наелектризував пляшку клаптом сукна. Виявилося, що й кулька наелектризувалася: це можна було визначити з притягування до неї дрібних порошин, клаптиків паперу тощо. Продовжуючи дослід, Грей установив, що електричний струм добре проводять не лише металеві провідники, а й вугільні стрижні, м'язи людини і тварин. Водночас Грей з'ясував, що не проводять струм каучук, віск, шовкові нитки й порцеляна, які можуть слугувати ізоляторами. Про свої дослід вчений повідомив у листі до Королівського товариства 8 лютого 1731 року.



Що спільного в міді, платини та вуглецю?



Срібло є кращим електропровідником, ніж мідь.
Чому провідники не роблять зі срібла?



- Метали є провідниками.
- Деякі метали є кращими провідниками, ніж інші.

6.8 Як безпечно користуватись електроенергією?



Ключові слова

наслідок

ураження електричним струмом

електростанція

коротке замикання



Ми завжди повинні бути обережними, користуючись електрикою. Особливо слід бути уважними під час застосування електроприладів, що ввімкнені в мережу, оскільки є ризик ураження струмом.



Електростанції виробляють електроенергію, яка потрапляє до наших домівок через кабелі.

1. Як розташовані електричні провідники й ізолятори, показані на зображенні А?
2. Чому електромонтер працює на стовпі в гумових рукавичках та взутті з гумовою підошвою?



Від електричної мережі працює багато електроприладів. Коли ви підключаєте прилад у настінну розетку у вашому будинку, ви замикаєте велике коло від своєї домівки до електростанції.

Електричний струм може знаходити коротший шлях, що спричиняє коротке замикання.



Розгляньте зображення.
Що небезпечного може статися?



Електрична енергія, що переноситься електричним струмом, може перетворюватися на тепло в різних ділянках електричного кола.

Підвідні проводи в разі значного збільшення сили струму можуть дуже нагрітися. Це може стати причиною пожежі. Різке збільшення сили струму в електричному колі може бути наслідком вмикання несправних електричних пристроїв чи несправної ізоляції проводів. У цьому випадку є небезпека короткого замикання.



Правила безпечного користування електроприладами:

- використовуючи електроприлади, дотримуйтеся правил користування, зазначених в інструкціях;
- користуйтеся лише справними електроприладами;
- не торкайтеся мокрими руками та не витирайте вологою ганчіркою електричні кабелі, штепсельні розетки, вимикачі та інші електроприлади, які ввімкнені в електромережу;
- не залишайте без нагляду ввімкнуті електричні прилади.



Цікавий факт



1 Для того щоб 12 годин на добу протягом року горіла одна лампа потужністю 100 Вт, необхідно спалити 180 кг вугілля, внаслідок чого в атмосферу потрапить 425 кг вуглекислого газу.

Порахуйте, які будуть витрати вугілля та викиди вуглекислого газу в атмосферу, якщо лампочка горітиме по 12 годин на добу протягом 30 днів?

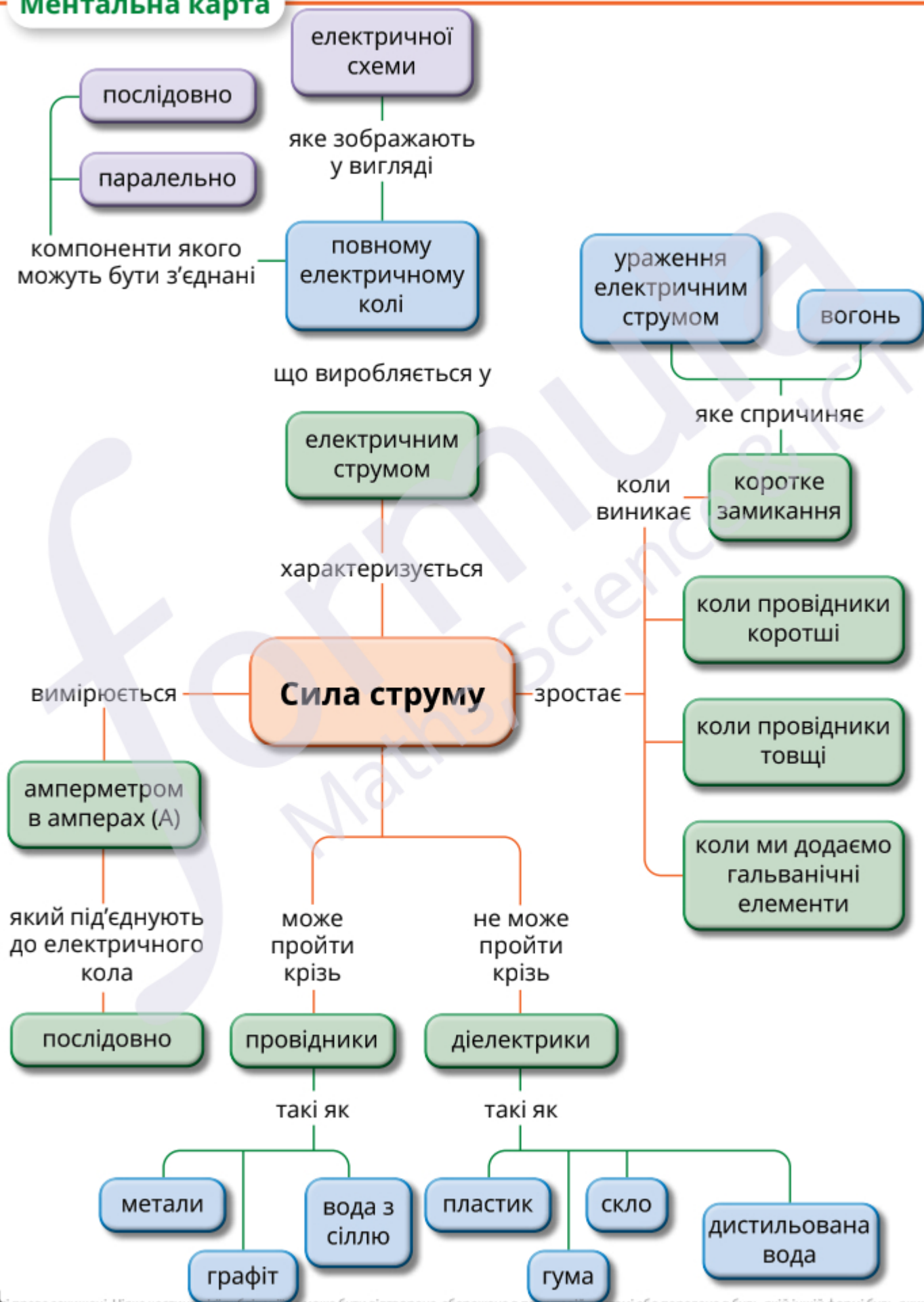


2 Чому не можна торкатися електроприладів мокрими руками?



- Електрична мережа має високу напругу та може бути дуже небезпечною.
- Ми повинні дотримуватися правил безпеки під час користування електроенергією.
- Коротке замикання може призвести до пожежі та ураження електричним струмом.

Ментальна карта





Як виготовити батарею Вольта?

Разом із батьками чи дорослими, використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб створити батарею Вольта.



Матеріали

Харчова фольга, щільний паперовий рушник, ізольований мідний провідник (2 шт.), мідні монети, лампочка розжарювання (1,5 В), ножиці, кусачки, сіль, вода.



Кроки

1. Наріжте фольгу і паперовий рушник на квадратики розміром трохи більше від монет.
2. Приготуйте сольовий розчин, додавши у воду невелику кількість солі.
3. Змочіть паперові квадратики в розчині.
4. Покладіть одне на одного стовпчиком: мідну монету, шматок фольги, папір, знову монету і так далі декілька разів.
5. Кусачками зніміть із провідників ізоляцію по краях.
6. Кінець одного провідника підсуньте під стовпчик, а інший під'єднайте до лампочки. Один кінець другого провідника покладіть на стовпчик зверху, інший також під'єднайте до лампочки.

Примітки

- Перейдіть до уроку 6.6 у підручнику, щоб пригадати, які матеріали проводять електричний струм, а які – ні.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.
- Зверніть увагу, що зверху стовпчика має бути папір, знизу – монета.





Як виготовити фруктову батарею?

Разом із батьками чи дорослими, використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб створити фруктову батарею.



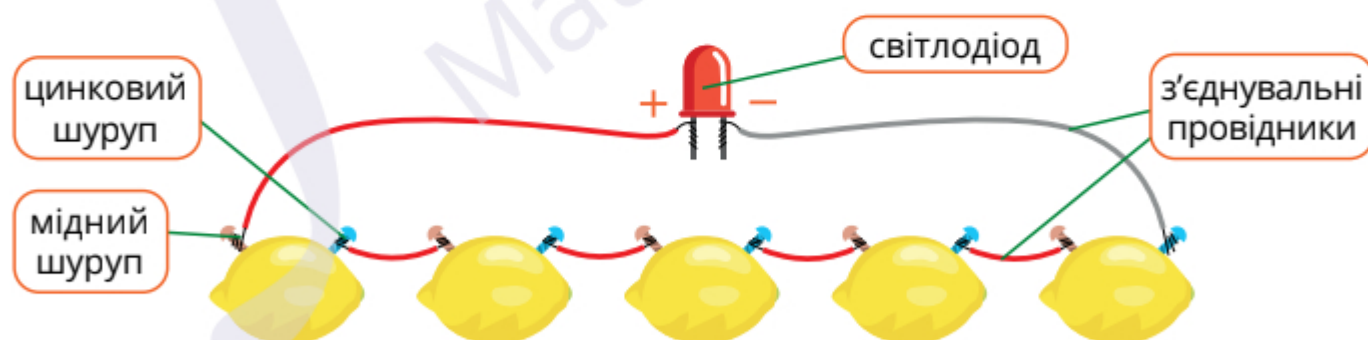
Матеріали

Лимон (5 шт.), мідний шуруп 4,5 см (5 шт.), цинковий шуруп 4,5 см (5 шт.), червоний світлодіод, з'єднувальні провідники (6 шт.), кусачки.



Кроки

1. Обережно, не пошкодивши шкірку лимона, покачайте його по твердій поверхні, щоб усередині виділювався сік. Зробіть це з кожним лимоном.
2. Використовуючи кусачки, зніміть з кожного з'єднувального провідника з країв 2 см ізоляції.
3. Обмотайте один край провідника навколо мідного шурупа першого лимона, а другий край – навколо цинкового шурупа другого лимона і так далі, з'єднавши всі лимони послідовно в коло.
4. До «+» світлодіода приєднайте провідник від мідного шурупа, а до «-» світлодіода – цинковий шуруп так, щоб коло замкнулось.



Примітки

- Перейдіть до уроку 6.1 у підручнику, щоб пригадати, з чого складається електричне коло.
- Важливо, щоб вкручені шурупи не торкалися один одного.
- Щоб краще побачити, як світить світлодіод, можна вимкнути світло.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Як зробити простий електродвигун?

Разом із батьками чи дорослими, використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб створити простий електродвигун.



Матеріали

Батареяка D, ізолюваний провідник, довгі швейні голки з великими вушками (2 шт.), невеликий круглий магніт, пластилін, маркер, кусачки, ізострічка.



Кроки

1. 30 разів щільно й акуратно обмотайте провідник навколо маркера, зсуньте зроблену котушку з маркера, обмотайте кінці провідника навколо котушки та відведіть у сторони.
2. Кусачками зніміть із провідника ізоляцію по краях.
3. Засиліть у вушка голок оголені провідники, не згинаючи їх.
4. Покладіть батарею боком на рівну поверхню, знерухомте її за допомогою пластиліну.
5. Візьміть 2 маленькі кульки пластиліну та закрийте гострі кінці голки.
6. Поставте голки вертикально поруч із клемми батареї так, щоб кожна голка торкалася однієї клемми.
7. Використовуючи ізострічку, закріпіть голки на кінцях батареї. Ваша котушка повинна висіти над акумулятором.
8. Прикріпіть магніт на батарею так, щоб він знаходився в центрі під котушкою.
9. Покрутіть котушку.



Примітки

- Перейдіть до уроку 6.6 у підручнику, щоб пригадати матеріал, який допоможе вам у створенні простого двигуна.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.

7



Вплив діяльності людини на природу

У цьому розділі ви дізнаєтеся:

- про парниковий ефект;
- про використання людиною природних ресурсів;
- про причини виникнення кислотних дощів;
- про вплив людини на довкілля.

У цьому розділі ви навчитеся:

- визначати вміст вуглекислого газу в повітрі класу;
- планувати та проводити дослідження щодо впливу кислотних опадів на довкілля;
- працювати з інформаційними джерелами.





аркуш білого картону А3



алюмінієва банка



алюмінієва фольга



питна сода



клейка маса



скляний посуд



крейда



харчова плівка



кольорові маркери



скляна банка



молоко



газета



пластиковий стаканчик



гумки канцелярські



ножиці



шампунь



наліпки



липка стрічка



пластикові трубочка



термометр



оцет



вода



обгортковий папір

7.1 Що таке парниковий ефект?



Ключові слова

атмосфера

вуглекислий газ

вирубування лісів

глобальне потепління

парниковий ефект

вимерлий

парниковий газ

?

Людство впливає на довкілля як позитивно, так і негативно. Потрапляння в навколишнє середовище шкідливих речовин спричиняє забруднення.



Явище, пов'язане з проблемою підвищення температури повітря на планеті, називають парниковим ефектом. Під час спалювання палива на підприємствах, електростанціях і в двигунах автомобілів утворюються гази, які накопичуються в атмосфері та утримують тепло біля поверхні Землі. Унаслідок цього повітря над планетою нагрівається подібно до повітря в теплиці у сонячний день.

Гази в атмосфері, які затримують частину сонячного тепла, зокрема вуглекислий газ і водяна пара, називаються парниковими. З розвитком технологій кількість джерел, що створюють парниковий ефект в атмосфері, щороку збільшується. Як наслідок, температура підвищується, і це призводить до змін клімату та глобального потепління.



Чому виникає глобальне потепління?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, як впливає збільшення вмісту вуглекислого газу на температуру атмосфери.
- Зробіть припущення.
- Проведіть дослідження та запишіть свої результати.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Як впливає збільшення вмісту вуглекислого газу на температуру атмосфери?



Вирубування лісів загрожує вимиранню видів, які там мешкають. До прикладу, ведмідь бурий, який живе в Карпатах, може зникнути через руйнування місць його існування та розмноження.



Поміркуйте, які ще чинники, окрім вирубування лісів, є причиною зменшення чисельності видового різноманіття Карпат.



- Завдяки природному парниковому ефекту підтримується температура на нашій планеті, що дозволяє живим організмам існувати.
- Діяльність людини спричиняє збільшення кількості парникових газів в атмосфері та посилення парникового ефекту.

7.2 Як ми забруднюємо атмосферу?



Ключові слова

кислотний дощ

діяльність

пошкодження



Діяльність людини може завдати шкоди навколишньому середовищу. Горіння палива спричиняє викиди шкідливих речовин в атмосферу.



Автомобілі, вантажівки та автобуси спалюють паливо для свого руху. Електростанції використовують паливо для виробництва електроенергії, а заводи – для виготовлення різних виробів. Унаслідок горіння палива утворюється дим, який містить у своєму складі шкідливі гази.

Як забруднення повітря впливає на наше здоров'я?



Нумо досліджувати!

- Як ми можемо зменшити забруднення повітря?
- Знайдіть інформацію в книгах або інтернеті.
- Результат вашого дослідження представте у вигляді плаката, презентації тощо.



Які є способи зменшити забруднення повітря?

A



А



Б

У процесі спалювання палива в атмосфері потрапляють шкідливі гази, які можуть розповсюджуватись на великі відстані. В атмосфері ці гази реагують з водою та киснем, утворюючи кислоти. Останні потрапляють на землю разом із дощем, снігом, туманом або градом, спричиняючи кислотні дощі. Кислотні дощі можуть завдати шкоди рослинам і тваринам, а також пошкодити будівлі з вапняку.



Чи є кислотні дощі проблемою лише тих регіонів, де шкідливі гази потрапляють в атмосферу?

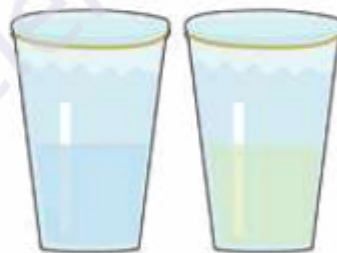


Крейда та мрамур – це різновиди вапняку.



Нумо досліджувати!

- Дослідіть, чи впливають кислотні дощі на вапняк.
- Зробіть припущення.
- Проведіть дослідження та запишіть свої спостереження.
- Обговоріть результати та зробіть висновок.



Як кислотний дощ впливає на вапняк?

Б



Цікавий факт

Каріатиди – це мармурові статуї, які колись прикрашали портик одного з храмів на Афінському Акрополі. У 2009 році вони були демонтовані та переміщені в музей Акрополя.



Чому деякі частини старовинних будівель переміщують у музеї?



- Забруднення повітря впливає на здоров'я людини.
- Під час спалювання палива в атмосферу потрапляють шкідливі гази.
- Кислотні дощі завдають шкоди живим організмам та є причиною руйнування будівель із вапняку.

7.3 Як відходи впливають на навколишнє середовище?



Ключові слова

утилізація

сміттєзвалище

мікропластик

позитивний

переробка



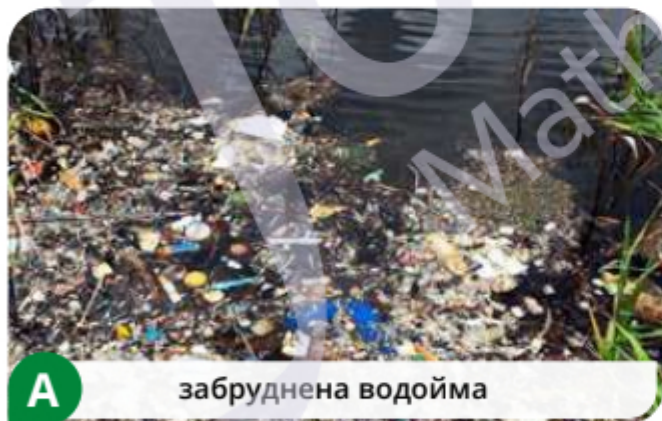
У процесі діяльності людини утворюються відходи: залишки їжі, пластикові пляшки, скляні банки, зіпсовані прилади тощо.



сміттєзвалище

Відходи, які ми викидаємо, збираються та вивозяться на сміттєзвалища для подальшої утилізації. Там сміття закопують у землю. Унаслідок гниття харчових та рослинних відходів утворюються парникові гази, які потрапляють в атмосферу.

1. Як переробка (утилізація) сприяє знищенню відходів?
2. Як компостування харчових відходів і решток рослин допомагає запобігти забрудненню навколишнього середовища?



А

забруднена водойма



Б

мікропластик

Пластикові відходи зберігаються в навколишньому середовищі впродовж багатьох років. Пластикове сміття може розпадатися на дуже маленькі шматочки, що називаються мікропластиком. Мікропластик схожий на їжу, якою живляться риби та молюски. З'їдаючи мікропластик, вони завдають собі шкоди.



Як ми можемо зменшити кількість пластикових відходів?



Нумо досліджувати!

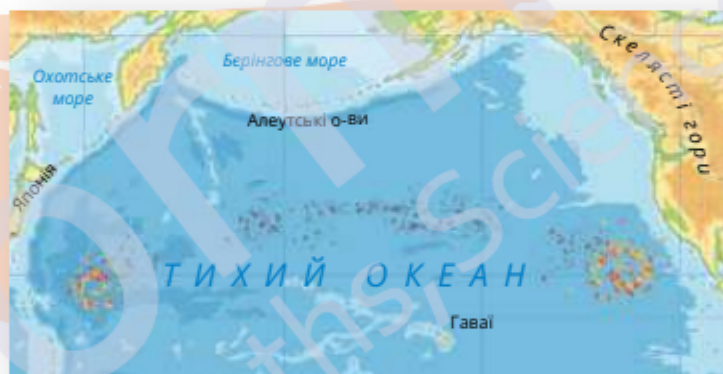
- Знайдіть інформацію про переробку різних матеріалів.
- Використовуйте для пошуку відомостей книги або інтернет.
- Презентуйте результати проведеного дослідження.



Якими є позитивні наслідки переробки?



Цікавий факт



У світовому океані є п'ять ділянок, що називаються сміттевими плямами. У цих місцях пластикове сміття скупчується природним шляхом. Більша частина пластикових відходів є мікропластиком. Ось чому ми не можемо побачити ці ділянки неозброєним оком або спостерігати за ними з літака чи за допомогою супутника. Через велику площу сміттеві плями важко прибрати з океану.

Що ми можемо зробити, щоб запобігти потраплянню пластикового сміття в океан?



- Переробка, повторне використання мають позитивний вплив на довкілля.
- Компостування харчових відходів і решток рослин зменшує кількість парникових газів в атмосфері.
- Пластикове сміття може розпадатися на дрібніші шматочки та впливати на види, які живуть у морі.

7.4 Як діяльність людини впливає на навколишнє середовище?



Ключові слова

вуглецевий слід

природоохоронна зона

негативний



Люди використовують ресурси Землі для отримання різних матеріалів, вирощування рослин, будівництва міст тощо.



кар'єр з видобутку мармуру

У кар'єрах люди видобувають різні корисні копалини. Мармур – різновид вапняку, який використовується для будівництва.

Яким є негативний вплив кар'єрів на навколишнє середовище?



А обприскування поля



Б тваринницька ферма



В дорожній затор

Овочі, молоко, м'ясо та інші продукти харчування вирощуються та виробляються на фермах. Енергія, що при цьому використовується, спричиняє зростання вмісту парникових газів в атмосфері.

Парникові гази виділяються, коли ми використовуємо електричну енергію, керуємо автомобілем, їдемо громадським транспортом або викидаємо сміття. Вуглецевий слід – це кількість парникових газів, яка утворюється внаслідок діяльності людини, компанії, країни. Коли ви залишаєте кімнату з увімкненим світлом, багато їдете автомобілем або викидаєте чимало сміття на сміттєзвалища, то ви збільшуєте свій вуглецевий слід.



Чому ці дії збільшують вуглецевий слід?



Нумо досліджувати!

- Дослідіть свій вуглецевий слід.
- На аркуші паперу обведіть свою руку і на кожному пальчику та долоні напишіть власні звички, що збільшують вуглецевий слід.
- Поруч обведіть іншу руку, на пальчиках і долоні якої запишіть дії, що допомагають зменшити вуглецевий слід.
- Презентуйте результати вашої роботи.



Які існують способи зменшення вуглецевого сліду?



Люди можуть захищати довкілля та запобігати зникненню природних середовищ проживання живих істот, створюючи природоохоронні зони, які перебувають під захистом держави. На цих територіях заборонено провадити діяльність, наприклад вирубку лісів, яка може змінити їх або завдати шкоди видам, що тут мешкають.

Морська природоохоронна зона моря Росса біля берегів Антарктиди є однією з найбільших у світі. Вчені активно досліджують море Росса. У ньому є види, які не знайдено в жодному іншому місці світу, та харчові ланцюги, які є дуже важливими для антарктичного середовища.

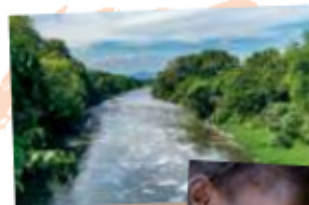
Дізнайтеся про інші природоохоронні зони на нашій планеті та в Україні.



Цікавий факт

Для очищення, нагрівання та перекачування води в будинки необхідна енергія. Кількість води, яку ми використовуємо, впливає на наш вуглецевий слід.

Запропонуйте способи зменшення вуглецевого сліду через ефективніше використання води.



- Кар'єри та ферми негативно впливають на довкілля.
- Зменшення нашого вуглецевого сліду та створення природоохоронних зон позитивно впливає на навколишнє середовище.

7.5 Як воєнні конфлікти впливають на довкілля?



Ключові слова

воєнний конфлікт

загроза

мінна безпека

?

Воєнні конфлікти належать до факторів, які мають найбільш негативний вплив на довкілля. Вибухи, руйнування промислових об'єктів, вигорання значних територій, забруднення повітря продуктами горіння, викидами токсичних речовин, забруднення ґрунту, води важкими металами, металобрухтом – це неповний перелік наслідків війн. Усе живе на території, де відбуваються воєнні дії, перебуває під загрозою знищення.



1. Які загрози створюють війни для навколишнього середовища?
2. Чи впливає воєнний конфлікт на одній території на біосферу в цілому?



Нумо досліджувати!

- Об'єднайтеся в групи.
- Знайдіть інформацію про негативний вплив війн на живу природу, повітря, воду, ґрунт та про заходи, що допоможуть відновити довкілля.
- Шукайте інформацію, використовуючи книги, енциклопедії або інтернет.
- Представте свої результати у класі.

Війна – це не лише злочин проти людей, це ще й екологічна загроза для всього світу. Від наслідків війни страждають навіть ті території, де не ведуться активні бойові дії. З кожним новим днем війни з'являються нові екологічні втрати, відбувається навмисне руйнування довкілля, що матиме довготривалий ефект у майбутньому для всієї планети.



Замінування є однією з проблем, яка тривалий час зберігається після завершення війн. Тому на територіях, де відбувалися воєнні дії, слід дотримуватися правил мінної безпеки.

Детальніше про правила мінної безпеки можна дізнатися на цьому вебресурсі:

unicef.org/ukraine/mine-safety-for-the-family



Цікавий факт

Тварини допомагають зменшити негативні наслідки війни. Пес Патрон – український собака-винюхувач, який шукає вибухівку. Під час російсько-української війни він став героєм для дорослих та дітей.



- Унаслідок воєнних дій відбувається руйнування та забруднення довкілля, що має негативний вплив на всю планету.
- На територіях, де велися воєнні дії, слід дотримуватися правил мінної безпеки.

7.6 Як ми використовуємо природні ресурси в ролі джерел енергії?



Ключові слова

перевага

зберігати

нафта

недолік

викопне паливо

природний газ

невідновлюваний

відновлюваний

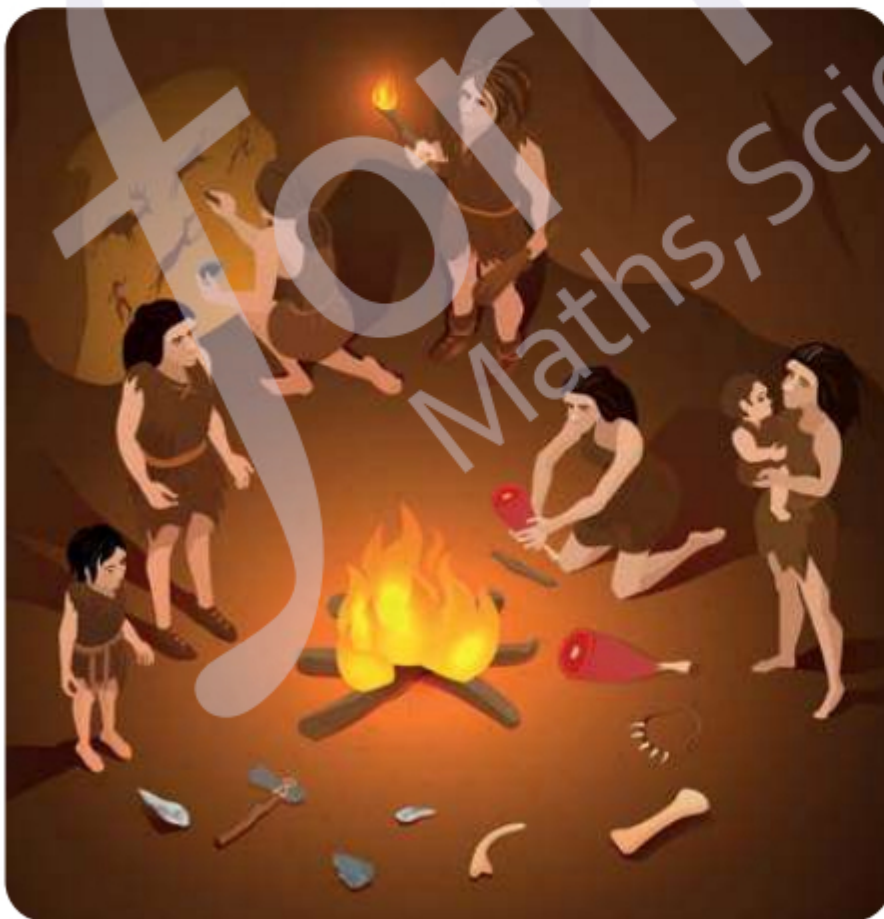
ресурс

сонячна панель

вітрова турбіна



З доісторичних часів люди використовували природні ресурси для виживання та виготовлення різноманітних предметів.



Повітря, вода, ґрунт, рослини і тварини – це природні ресурси. Життєво необхідними речовинами є вода та повітря. Багато природних ресурсів, такі як вугілля та вітер, використовуються для виробництва енергії. З рослин та камення виготовляють різні предмети.



Які природні ресурси використовуються як джерело енергії на зображенні?

**А**

вугільна шахта

**Б**

шахтний тунель

**В**платформа для добування нафти
та природного газу**Г**викачування нафти
на поверхню**Д**

добування викопного палива із земних надр

Викопне паливо утворилося мільйони років тому із залишків живих організмів. Нафта, природний газ і вугілля є горючими корисними копалинами. Більшу частину електричної енергії, яку ми використовуємо, отримують унаслідок спалювання викопного палива на електростанціях. Для добування цих ресурсів роблять свердловини, щоб транспортувати копалини із земних надр. Вугілля також можна добувати з поверхні Землі. Нафта та природний газ часто виявляються в одному родовищі, глибоко під землею. Викачування дозволяє підняти їх на поверхню.



Як добування викопних копалин із надр Землі впливає на навколишнє середовище?

**А****вугілля****Б****нафта****В****газопровід
із природним газом****Г****вітрові турбіни****Д****дамба гідроелектростанції****Е****сонячні панелі****Ж****геотермальна
електростанція**

Які з природних ресурсів належать до відновлюваних, а які з них є невідновлюваними?

Природні ресурси можна розділити на відновлювані та невідновлювані. Відновлювані ресурси швидко поновлюються природою, на відміну від невідновлюваних, яким для цього потрібен тривалий період часу.

Вугілля, нафта та природний газ використовуються для вироблення електричної енергії на електростанціях. Також сира нафта є сировиною для виготовлення різноманітних матеріалів, палива, яке необхідне для автомобілів, вантажівок, обігріву будинків. Частина природного газу також є автомобільним паливом, але переважна більшість газу використовується для опалення та приготування їжі.

Вітер, сонячне світло, рух води, гарячої води та водяної пари з глибин Землі використовують для вироблення електричної енергії.



Нумо досліджувати!

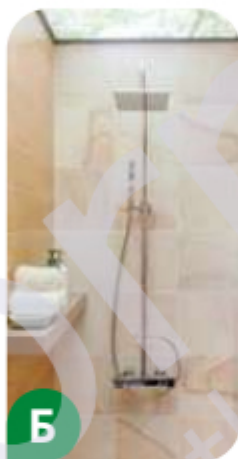
- Знайдіть інформацію про природні ресурси як джерела енергії.
- Які переваги та недоліки використання кожного виду природного ресурсу як джерела енергії?
- Знайдіть інформацію в книгах або ж в інтернеті.
- Створіть плакат та представте його класу.



Які переваги та недоліки використання невідновлюваних ресурсів?
Які переваги та недоліки використання відновлюваних ресурсів?



А



Б

Ми можемо дбати про довкілля, економлячи електроенергію та природні ресурси, щоб їх вистачило надовго. У такий спосіб ми здатні зменшити негативні наслідки використання природних ресурсів і їхній вплив на навколишнє середовище.



Що ми можемо зробити, щоб зекономити енергію та природні ресурси?



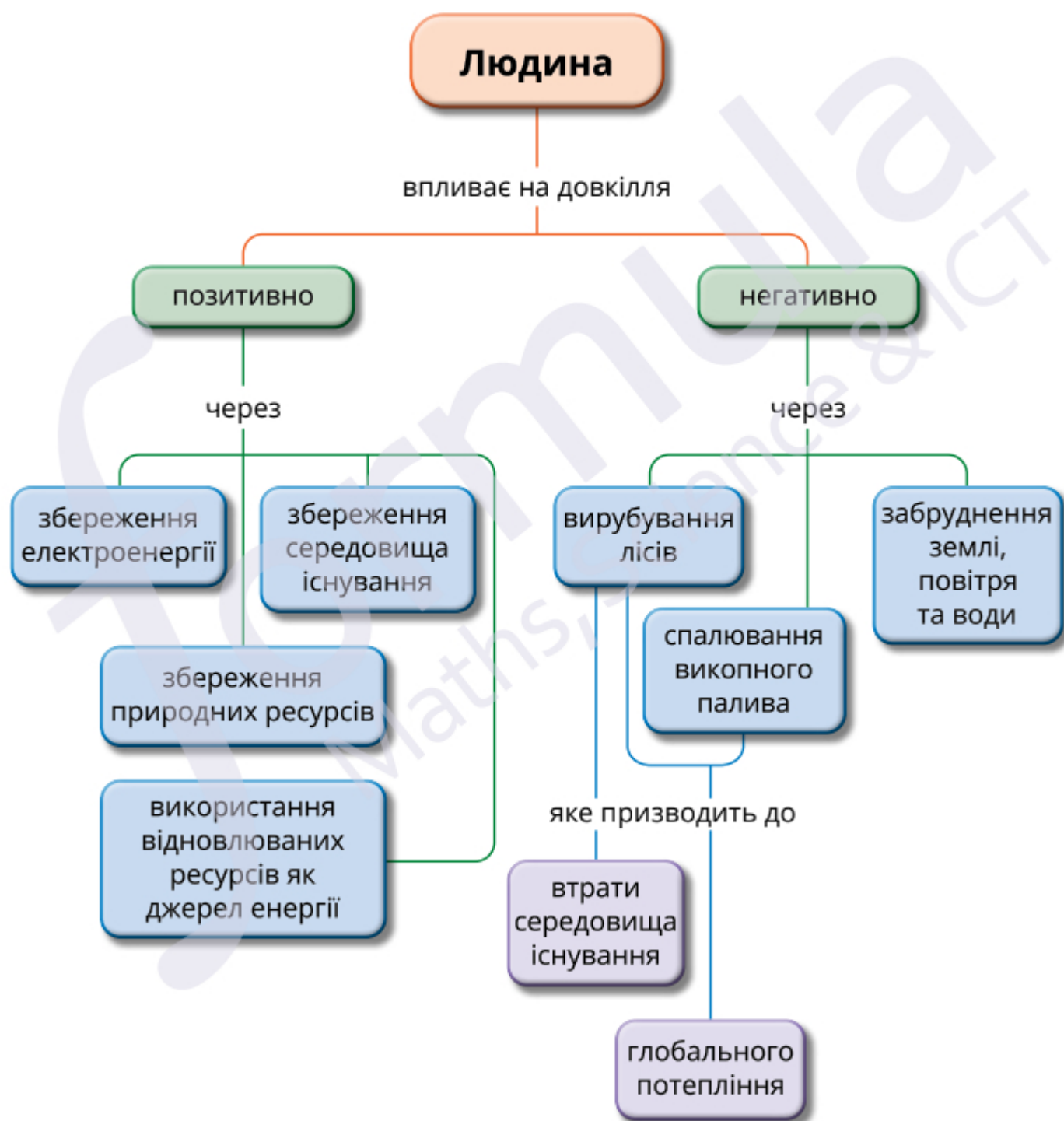
Цікавий факт

Володимир Вернадський – відомий український науковець, котрий створив учення про біосферу – особливу оболонку Землі, у якій поширене життя. Він стверджував, що людство обов'язково має взяти на себе відповідальність за майбутній розвиток природи.

Чи згодні ви зі словами Володимира Вернадського? Обґрунтуйте свою думку.



- Природні ресурси використовуються як джерела енергії і поділяються на відновлювані та невідновлювані.
- Ми можемо дбати про довкілля, зберігаючи енергію та природні ресурси.





Чи впливають кислотні дощі на живі організми?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, чи впливають кислотні дощі на живі організми.



Матеріали

Скляні банки (з кришками; 2 шт.), листочки (маленькі; зеленого кольору; 2 шт.), маркер (1 шт.), паперовий рушник (1 шт.), вода (1 склянка), оцет (1 склянка), наліпки.



Кроки

1. Напишіть «Вода» та «Оцет» на двох різних наліпках та використайте їх для позначення банок.
2. Налийте одну склянку води в банку з написом «Вода».
3. Налийте одну склянку оцту в банку з написом «Оцет».
4. Покладіть один листочок у банку з написом «Вода», а інший – у банку з написом «Оцет». Закрийте банки кришками.
5. Залиште листочки в банках на тиждень.
6. Дістаньте листочки з банок і покладіть їх на паперовий рушник.
7. Запишіть свої спостереження щодо змін, які відбулися.

Примітки

- Перейдіть до уроку 7.2 у підручнику, щоб пригадати, що називають кислотними дощами.
- Вам знадобиться рослина, з якої потрібно буде зірвати два листочки безпосередньо перед дослідженням.
- Кислотні дощі мають такий самий вплив, що й оцет, але наслідки кислотних дощів стають видимі через багато років.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Яка якість повітря навколо?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити якість повітря навколо.



Матеріали

Аркуші білого картону А5 (4 шт.), нитки 20 см (4 шт.), вазелін, пластиковий пакет із застібкою, ватний диск, лупа.



Кроки

1. Приклейте до кожного аркуша картону нитку.
2. Підпишіть аркуші картону «Вдома», «Надворі», «На вулиці», «Контроль».
3. Використовуючи ватний диск, нанесіть тонкий шар вазеліну на одну сторону кожного аркуша.
4. Перший аркуш картону розмістіть у себе вдома, другий аркуш – надворі та третій – десь на вашій вулиці. Оберіть такі місця, де аркуші нікому не будуть заважати.
5. Аркуш картону із написом «Контроль» покладіть у пластиковий пакет та закрийте.
6. Через три дні зніміть аркуші.
7. Використовуючи лупу, дослідіть їх та порівняйте з контрольним зразком.

Примітки

- Перейдіть до уроку 7.2 у підручнику, щоб пригадати, що спричиняє забруднення атмосфери.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.



Як вилив нафти впливає на океан та живі організми в ньому?

Використавши необхідні матеріали, покроково виконайте дії, щоб дослідити, як вилив нафти впливає на океан та живі організми в ньому.



Матеріали

Скляна банка, прозорий пластиковий стакан, оліфа, харчовий барвник синього кольору, маленька пластикова іграшка, пір'їна, ложка.



Кроки

1. Щоб зробити модель океану, налейте воду в банку до половини.
2. Додайте кілька крапель синього харчового барвника.
3. Щоб зробити модель виливу нафти, налейте дві ложки оліфи в банку з водою.
4. Обережно струсіть банку.
5. Обережно подуйте на воду в банці.
6. Помістіть маленьку пластикову іграшку в суміш води та оліфи. Вийміть іграшку.
7. Помістіть перо в суміш та вийміть.

Примітки

- Перейдіть до уроку 7.6 у підручнику, щоб пригадати, як ми використовуємо природні ресурси.
- Не забувайте робити записи під час дослідження.

абсолютний нуль	найнижча температура за температурною шкалою Кельвіна	39
активоване вугілля	речовина чорного кольору з дуже крихтливими отворами, яка здатна вбирати в себе частинки інших речовин	75
ампер (А)	одиниця вимірювання електричного струму	140
амперметр	прилад для вимірювання сили струму	140
атмосфера	повітряна оболонка Землі	160
вага	сила, з якою тіло тисне на опору, на якій стоїть, або розтягує підвіс, на якому висить, унаслідок притягання до Землі	114
випаровування	процес пароутворення, під час якого частинки вилітають з поверхні рідини	44
вітрова турбіна	висока конструкція з великими обертовими лопатями, які рухаються завдяки вітру; використовується для виробництва електричної енергії	172
вольт (В)	одиниця вимірювання напруги	146
вольтметр	прилад для вимірювання напруги	146
вуглецевий слід	кількість парникових газів, що виділяється внаслідок діяльності людини, компанії, країни тощо	166
глобальне потепління	явище підвищення температури на Землі внаслідок збільшення вмісту парникових газів в атмосфері	160

горіння	хімічне явище, що відбувається з виділенням тепла та світла	64
динамометр	прилад для вимірювання сили	117
дистильована вода	чиста вода, яка не містить солей чи інших речовин	148
електричне коло	шлях, по якому проходить електричний струм	138
електричний струм	напрямлений рух заряджених частинок	138
енергія	здатність виконувати роботу, що спричиняє зміни	122
енциклопедія	книга або набір книг, які містять інформацію про певну річ або багато різних речей, зазвичай розташованих в алфавітному порядку	22
закономірність	постійний взаємозв'язок між предметами, явищами або процесами, що залежить від їхньої природи	26
кипіння	процес пароутворення по всьому об'єму рідини за певної температури – температури кипіння	40
кислотний дощ	дощ, сніг, туман із домішками шкідливих речовин, що завдають шкоди живим істотам та спорудам	162
кінетична енергія	форма енергії, яку мають рухомі об'єкти	122
колообіг води	переміщення води з поверхні Землі в атмосферу та назад	56
конденсація	зміна агрегатного стану, за якої газ охолоджується та перетворюється на рідину	52
кут	простір між двома лініями, що виходять з однієї точки; вимірюється в градусах	84
маса	характеристика тіла, що визначається кількістю речовини в ньому	114

мікропластик	невеликі шматочки пластику довжиною менше ніж 5 мм, які можуть бути шкідливими для морських видів	164
мультиметр	прилад, за допомогою якого можна виміряти силу струму та напругу	140
напівпрозорі матеріали	матеріали, які пропускають лише частину світла	92
насичений розчин	розчин, у якому розчинена речовина вже не може розчинятись у розчиннику	71
непрозорі матеріали	матеріали, які не пропускають світла	92
ньютон (Н)	одиниця вимірювання сили	114
опір повітря	сила, з якою повітря діє на тіло, що рухається в ньому	130
пара	вода в газоподібному агрегатному стані	40
парниковий газ	газ, який спричиняє парниковий ефект, наприклад вуглекислий газ	160
плавлення	зміна агрегатного стану, за якої тверда речовина перетворюється на рідину	54
платина	коштовний блискучий метал сірого кольору	151

полум'я



64

потенціальна енергія	форма енергії, що зберігається в їжі, батареях, паливі та тілах, які розташовані над землею або змінили форму	122
прозорі матеріали	матеріали, через які проходить багато світла	92
ракета	 літальний апарат, який переміщується в просторі завдяки реактивній тязі, що виникає внаслідок відкидання ракетою частини власної маси	119
робота	кількість енергії, переданої від одного об'єкта до іншого	122
розчинена речовина	речовина, яка розчиняється	70
розчинник	рідина, у якій розчиняється речовина	70
світловий промінь	лінія, вздовж якої поширюється світло	83
сплав	тверда суміш речовин, принаймні одна з яких є металом	150
стрілка	 знак, який показує напрям	118
суміш	сукупність частинок різних видів	66
температура	міра нагрятості тіла	36
тепло	енергія, яка передається від більш нагрітих тіл до холодніших	36

тертя	сила, яка діє між двома поверхнями, що ковзають або намагаються ковзати одна по одній	124
тиск повітря	тиск, з яким атмосфера Землі діє на земну поверхню	42
точка кипіння	температура, за якої рідина кипить	40
ураження електричним струмом	проходження електричного струму через тіло, що може заподіяти біль або навіть смерть	152
фізичне явище	зміна форми, агрегатного стану або зовнішнього вигляду речовини	64
фільтр	матеріал із крихітними отворами, який працює як сито та збирає лише ті матеріали, котрі не можуть пройти крізь його отвори	74
фільтрація	процес, під час якого ми можемо відокремити рідину від нерозчинної твердої речовини за допомогою фільтра	74
хімічне явище	зміна, унаслідок якої з одних речовин утворюються інші речовини	64
чиста речовина	сукупність частинок одного виду	74
швидкість випаровування	величина, яка показує, як швидко випаровується рідина	46
швидкість розчинення	величина, яка показує, як швидко речовина розчиняється в розчиннику	72
яскравість	світлова характеристика тіл, які є джерелами світла	104