

Олексій Григорович
Юлія Болотіна
Максим Романов

ДОВКІЛЛЯ

**Навчальний посібник
інтегрованого курсу для 6 класу
закладів загальної середньої освіти**

Частина 2

Створено відповідно до модельної навчальної програми
«Довкілля. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів
загальної середньої освіти (авт. Григорович О. В.)



Харків
Видавництво «Ранок»
2022

УДК 502/504(075.3)

Створено відповідно до модельної навчальної програми
«Довкілля. 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти
(авт. Григорович О. В.)

Довкілля : навч. посіб. для 6 класу закл. загал. серед. освіти . Ч.2 /
Олексій Григорович, Юлія Болотіна, Максим Романов. —
Харків : Вид-во «Ранок», 2021. - 190 с.

ISBN 978-

УДК 502/504(075.3)



i Інтернет-
підтримка

За QR-кодом
або посиланням
rnk.com.ua/101361

ISBN 978-

© Григорович О. В., Болотіна Ю. В.,
Романов М. В., 2022
© ТОВ Видавництво «Ранок», 2022

§ 15. Повітроплавання



Пригадайте

- Як впливає густина речовини або матеріалу на можливість плавати чи тонути у воді (за § 4).
- За яких умов виникає сила виштовхування (сила Архімеда) (за § 5).
- Яке повітря має більшу густину: холодне чи гаряче (за § 11).
- Чи існує поверхня атмосфери (за § 12).

Аеростати

Хоча ми часто не помічаємо повітря, воно нас завжди оточує, де б ми не були: на поверхні землі, де ми живемо, а також багато кілометрів угору. Фактично ми живемо на дні океану з повітря. А, отже, у цьому океані також можна плавати, як і у водному.

Як ви пам'ятаєте, якщо густина тіла (або середня густина) менша, ніж у води, то воно спливає на її поверхню. Це справедливо й для газів: газ із густиною меншою, ніж у повітря, здіймається в повітрі вгору (мал. 15.1). Сьогодні це часто можна побачити під час різних свят (мал. 15.2). Такий спосіб польоту називають **аеростатичним** (від грец. *aer* — повітря та *statos* — нерухомий).



Мал. 15.1. Водень і гелій — газуваті речовини з густиною меншою, ніж у повітря. Заповнені ними кульки спливають у повітряному океані

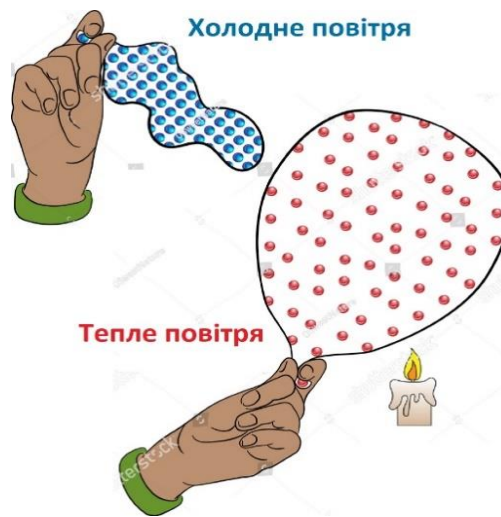


Мал. 15.2. Сьогодні на святах ми бачимо повітряні кульки, які не падають на підлогу, а злітають вгору. Аби кульки літали, їх заповнюють гелієм, густина якого майже в 7 разів менша, ніж у повітря

Аеростатичний принцип польоту вперше застосували в Китаї. 1306 року придворні фокусники виготовили повітряні ліхтарики для розважальних заходів (мал. 15.3). Знизу ліхтаря прикріплювали джерело полум'я, яке розігрівало повітря всередині. Гаряче повітря має меншу густину, ніж холодне, через що виникає виштовхувальна сила (мал. 15.4).



Мал. 15.3. Повітряні ліхтарики складаються з легкої цупкої тканини, а внизу прикріплений шматок бавовни, просочений пальним

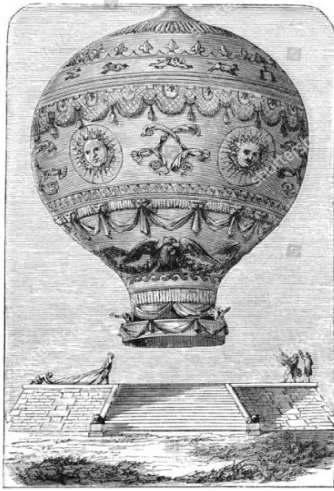


Мал. 15.4. У гарячому повітрі молекули рухаються значно швидше, через що відстані між молекулами в гарячому повітрі більші, ніж у холодному. Унаслідок густина гарячого повітря менша, ніж холодного

Виштовхувальну силу повітря можна також використовувати для мандрівок у повітряному океані. Для цього виготовляють величезні повітряні кулі, які також називають *аеростатами* (мал. 15.5). Перша така мандрівка сталася 1783 року в Парижі (мал. 15.6).



Мал. 15.5. Аеростати — великі повітряні кулі (а). У нижній частині розташована гондола (б), яка вміщує кілька людей. У верхній частині гондоли є спеціальні пальники (в), які розігрівають повітря всередині кулі



Мал. 15.6. Аеростат «Ad Astra» (від лат. «До зірок») сконструйований братами Монгольф'єр. Уперше в історії 21 листопада 1783 року двоє аеронавтів піднялися на ньому в небо й пролетіли майже 10 км упродовж 25 хвилин на висоті близько 1 км

Ідеєю аеростатичного повітроплавання захопилися наукова спільнота, а також мандрівники мандрівниці. І до сьогодні по всьому світу організовують перегони на аеростатах (мал. 15.5а). В Україні Повітроплавне товариство «Монгольф'єр» улаштовує фестивалі. А метеорологи запускають спеціальні метеорологічні аеростати (метеозонди), які здіймаються у стратосферу і вимірюють там характеристики повітря (вологість, тиск тощо) (див. мал. 11.2 на с. 93).

У першій половині ХХ століття дуже популярними були пасажирські аеростати — *дирижаблі* (від фр. *dirigeable* — керований), якими мандрували з Європи до Америки (мал. 15.7). На відміну від звичайних аеростатів вони були обладнані пропелерами, якими екіпаж керував напрямом руху. У ті часи аеростати були зручною заміною морських кораблів, адже мандрівка дирижаблем з Європи до Америки тривала 2–3 дні, а кораблем — до 2 тижнів.

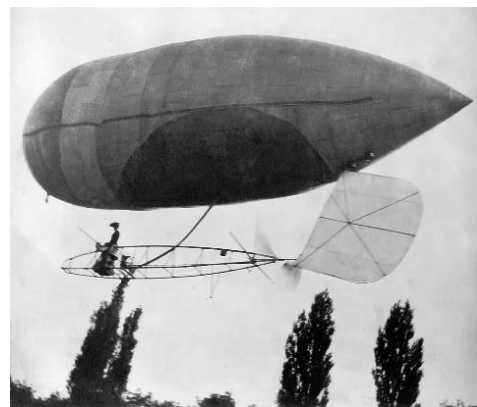


Мал. 15.7. Плакат 1937 року з рекламою пасажирських перевезень із Гамбурга (Німеччина) до Буенос-Айреса (Аргентина). Дирижаблі — гігантські аеростати з величезною гондолою, у якій були просторі каюти, ресторани, оглядові палуби тощо. За один рейс дирижабль міг перевозити з комфортом декілька десятків пасажирів



Леді Грейс Маргарет Драммонд-Гей — перша жінка, яка здійснила навколосвітню подорож повітрям (на дирижаблях). І хоча вона була не аеронавткою, а журналісткою, вона зробила вагомий внесок у розвиток повітроплавання й авіації, написавши статті про свої повітряні пригоди.

А першою жінкою, яка самостійно пілотувала дирижаблем, була американка **Аїда де Акоста**. Це сталося 1903 року в Парижі. Подорож тривала півтори години.



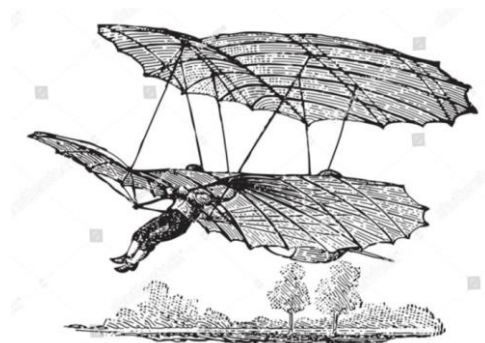
Літаки

Здавна люди спостерігали за птахами і мріяли так само літати в небі. Люди конструювали щось на кшталт пташиних крил, у надії злетіти, наче птахи. За легендою, одній людині — давньогрецькому міфологічному персонажу Ікару — все ж таки вдалося піднятися ближче до сонця (мал. 15.8). Утім, реальні польоти «на крилах» стали можливими порівняно недавно.



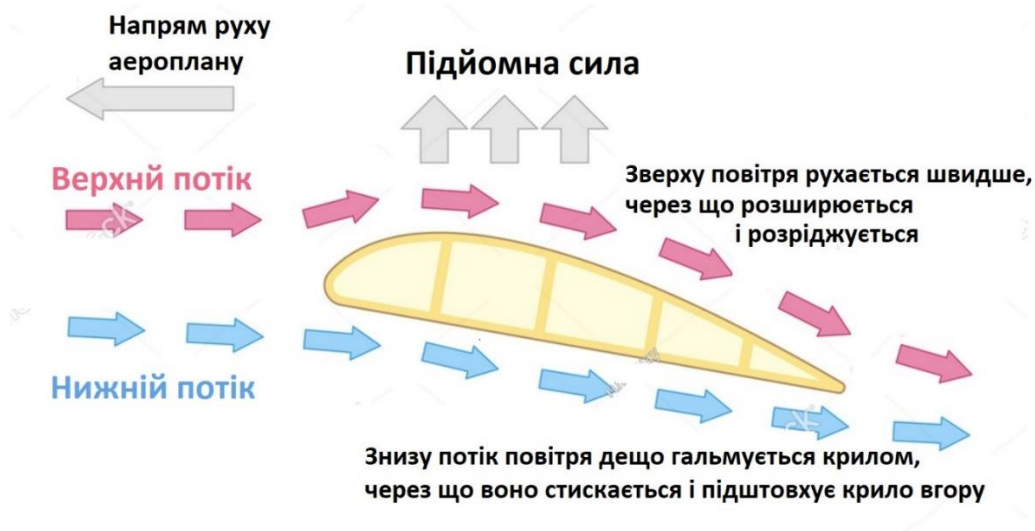
Мал. 15.8. Ікар — син давньогрецького інженера, який за легендою першим здійснив політ

Перші відомості про машину для польоту з'явилися 1716 року (мал. 15.9), після чого ентузіасти намагалися сконструювати власний пристрій, багато з яких були доволі чудернацькими з нашого сучасного погляду. Активно конструювання крилатих машин почало розвиватися у другій половині XIX століття, коли до них приєднали двигун.



Мал. 15.9. Старовинний планер — прообраз сучасного літака

Сьогодні крилаті машини ми називаємо літаками. Якщо в аеростатів середня густина менша, ніж у повітря, через що вони ним витискуються, то в літаків середня густина більша, ніж у повітря. На відміну від аеростатів у літаків застосовано **аеродинамічний принцип** (від грец. *dynamis* — сила) — унаслідок руху повітря виявляє підйомну силу (мал. 15.10). Таку підйомну силу повітря ви могли спостерігати, висунувши руку у вікно автівки під час швидкого руху (мал. 15.11).



Мал. 15.10. Аеродинамічний принцип виникнення підйомної сили під час руху крила в повітрі



Мал. 15.11. Висунувши руку у вікно автівки під час швидкого руху можна відчутти аеродинамічну підйомну силу

Підйомна сила повітря виявляється лише за великої швидкості руху. Для цього на літаки встановлюють двигуни, які розганяють літак до необхідної швидкості. Що більше швидкість руху літака та більші крила, тим більша підйомна сила. Коли підйомна сила перевищить силу тяжіння, літак злітає у повітря (мал. 15.12). Зазвичай це стається за швидкості не менше 180 км/год. Літак для польоту має постійно рухатися. Лише він зупиниться або дуже загальмується, підйомна сила зникне.



Мал. 15.12. Зліт літака можливий, якщо підйомна сила більша, ніж сила тяжіння до Землі

Перші двигуни, які монтували на літаки, були гвинтовими, або пропелерними (мал. 15.13). Гвинтовий двигун для тяги використовує повітря,

тож його не можна використовувати на дуже великих висотах, приміром у стратосфері. До того ж, літаки з такими двигунами помірно повільні — їх швидкість зазвичай не більше 700 км/год.



Мал. 15.13. Лопаті пропелера вигнуті так, що попереду них утворюється зона зниженого повітряного тиску, а позаду — підвищеного. Повітря ззаду штовхає пропелер і літак рухається вперед

У другій половині ХХ століття популярними стали реактивні двигуни (мал. 15.14). Під час згоряння пального в такому двигуні утворюється багато газуватих речовин, які з великою швидкістю викидаються із сопла. У такий спосіб літак відштовхується від газуватих продуктів згоряння і рухається в протилежному напрямку. Реактивні літаки можуть літати набагато вище і швидше, навіть швидше звуку. Найбільшу швидкість продемонстрував розвідний літак Lockheed — 3530 км/год! Проте реактивні літаки дорожчі у використанні.



Мал. 15.14. Із сопла реактивного двигуна (а) з великою силою виривається струмінь розпечених газуватих продуктів згоряння пального: під час руху літак нібито відштовхується від цього струменя. Такий спосіб руху дає можливість літати в безповітряному просторі, що використовують у космічних кораблях (б)

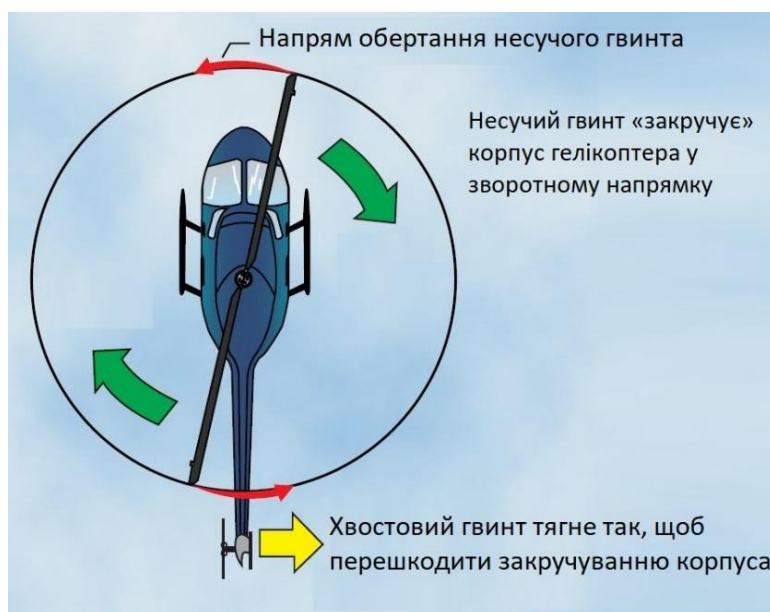
Амелія Ергарт — американська авіаторка, одна з перших жінок-льотчиць. Перша жінка, яка самостійно перелетіла Атлантичний океан. Політ відбувся у травні 1932 року і тривав 15 годин 30 хвилин. Це був лише другий в історії успішний одиночний політ через Атлантику.

Була також відомою письменницею, журналісткою та популяризаторкою авіації.



Гелікоптер

Ще один тип літальних апаратів, що використовує гвинтовий двигун, — гелікоптер (від грец. *heliks* — гвинт і *pteron* — крило), або вертоліт, або гвинтокрил. У них несучий гвинт прикріплений зверху й обертається в горизонтальній площині. Проте, якщо гелікоптер перебуває в повітрі, обертаючийся несучий гвинт примушує обертатися корпус гелікоптера у зворотному напрямку. Щоб уникнути цього, у хвостовій частині гелікоптера розташований ще один гвинт, який обертається у вертикальній площині (мал. 15.15).



Мал. 15.15. Схематична будова гелікоптера

У гелікоптера є ще одна особливість — улаштування несучого гвинта. Якщо в літаків лопаті пропелера жорстко закріплені одна з одною (мал. 15.13), то в гелікоптерів лопаті несучого гвинта можуть змінювати кут відносно горизонтальної площини (мал. 15.16). У разі зміни цього кута гелікоптер

нахиляється в певний бік і може летіти майже в будь-якому напрямку: вперед, назад, ліворуч, праворуч, обертатися майже в будь-якій площині.



Мал. 15.16. Лопаті несучого гвинта гелікоптера у стані спокою розташовані паралельно землі, проте в польоті вони змінюють кут відносно горизонтальної площини (а). Це можливо завдяки спеціальному кріпленню, яке називають автоматом перекосу. Цей пристрій дає можливість гелікоптеру літати майже в будь-якому напрямку (б)

Отже, політ гелікоптера забезпечується набагато складнішими механізмами, ніж у літака, через що гелікоптери з'явилися значно пізніше. 1907 року перший гвинтокрил французького винахідника Поля Корню піднявся над землею на 30 см і протримався 20 секунд.

Значний внесок у конструювання гелікоптерів зробив наш співвітчизник Ігор Сікорський, який 1908 року в Києві зібрав свою модель гвинтокрила, а 1939 року налагодив промислове виробництво гелікоптерів.



Ігор Сікорський (1889–1972)

Видатний авіаконструктор, розробник серійних гелікоптерів, засновник компанії «Sikorsky Aircraft». У США його називають батьком світового гелікоптеробудування.

Через особливості механізмів у несучого гвинта гелікоптера менша можлива швидкість обертання. Тому гелікоптери менші за розміром, мають меншу швидкість і висоту польоту. У більшості моделей гелікоптерів максимальна висота польоту становить 6 км, тому, приміром, на Еверест гелікоптери злетіти не можуть. Проте вони набагато маневреніші, можуть злітати вертикально, тобто майже з будь-якого майданчика, а також зависати в одній точці не рухаючись.

Ключова думка параграфа

Літальні апарати використовують повітря для створення підйомної тяги, проте за різним принципом — аеростатичним або аеродинамічним.

Перевірте себе

156. У чому полягає аеростатичний спосіб польоту? Якою має бути середня густина літальних апаратів із таким способом руху?

157. Які речовини можна використовувати для польотів аеростатів?

158. Чим гвинтовий двигун відрізняється від реактивного?

159. Схарактеризуйте, що спільного та відмінного у способах руху аеростатів, літаків і гелікоптерів.

Інформаційно-пошукові завдання

160. Підготуйте повідомлення щодо перших спроб польотів на повітряній кулі, літаку, гелікоптері.

161. Підготуйте повідомлення одного з видатних творців літальних апаратів українського походження (на ваш вибір): Федір Конюхов, Ігор Сікорський, Олег Антонов та інші.

162. Дізнайтеся більше про внесок жінок у розвиток повітроплавання. Створіть презентацію, в якій розкажіть про одну з авіаторок: Елсі Маккей, Амелія Ергарт, Раймонда де Ларош, Джеральдіна Кобб, Жаклін Кокран, Тереза Пельтьє (на вибір).

163. Підготуйте повідомлення про катастрофу з дирижаблем «Гінденбург». Які висновки щодо використання дирижаблів були зроблені після цього?

164. Перегляньте кінофільм «Аеронавти» (реж. Том Харпер, 2019 р.). Розкажіть, які небезпеки можуть очікувати мандрівників / мандрівниць на аеростатах.

165. На початку ХХ століття між літаками й дирижаблями була жорстка конкуренція. І багато фахівців пророкували, що в майбутньому пересування на далекі відстані відбуватиметься переважно дирижаблями. Проте сьогодні ми вже знаємо, що в цій конкуренції перемогли літаки. Наведіть переваги й недоліки комерційного використання літаків і дирижаблів, на яких ґрунтувалися прогнози.

166. Підготуйте повідомлення про застосування аеростатів у цивільній і військовій галузі. Які з них актуальні до сьогодні?

167. Підготуйте повідомлення про легендарного Ікара. Поміркуйте, про що має мріяти людина або що вона має скоїти, щоб сьогодні її порівнювали з Ікаром.

168. Термін «гвинтокрил» часто використовують як синонім гелікоптера, оскільки він є дослівним перекладом з англійської або грецької. Проте фахівці заперечують цьому, оскільки існує певний тип літальних апаратів саме з назвою «гвинтокрил». Підготуйте доповідь щодо спільних і відмінних рис таких літальних апаратів.



Завдання для обговорення в групах

169. У ясну погоду високо в небі можна побачити білий слід, що залишається після літака. Його називають інверсійним слідом. Він утворюється внаслідок згоряння пального у двигунах літака, під час чого виділяються вуглекислий газ і вода. Зважаючи на матеріал § 12, поясніть походження інверсійного сліду.



170. Як вам уже відомо, слово «аеростат» походить від грецьких слів зі значеннями «повітря» і «нерухомий». Як ви вважаєте, чому в даному випадку використали слово «нерухомий»?

171. Сьогодні поширеними стають невеликі дрони або квадрокоптери. За способом зльоту та маневреністю вони нагадують гелікоптери. Що спільного та відмінного в будові пропелерів, можливості маневрувати тощо цих двох літальних апаратів?



172. Мезосфера певним чином є «мертвою зоною» для польотів. У мезосфері повітря занадто розріджене, аби підтримувати літаки й аеростати. Водночас воно занадто щільне для польотів штучних супутників. Поясніть, чому саме так. Як ви вважаєте, які літальні пристрої можна використовувати для дослідження мезосфери?

173. У кінофільмі «Кінгсман: Таємна служба» (реж. Метью Вон, 2014 р.) агент Роксі, використовуючи повітряні кулі, піднімається в космос, щоб збити ворожий супутник. Обговоріть, наскільки реальні такі події.

§ 16. Розсіювання світла



Пригадайте

- Певне тіло (або інший об'єкт) можна побачити лише за умови, що воно відбиває хоча б якесь світло, і це світло потрапляє в око спостерігача.
- Чим відрізняються водяна пара та туман (за § 12).
- Біле світло складається з променів різних кольорів. Під час проходження крізь призму воно розкладається у спектр на різнобарвні промені.

Чому можна побачити туман?

У минулому навчальному році ви вже вивчали явища, пов'язані зі світлом. Одне з таких явищ — відбиття світла шорсткою поверхнею. Від такої поверхні світло відбивається в різні боки, від чого воно розсіюється.

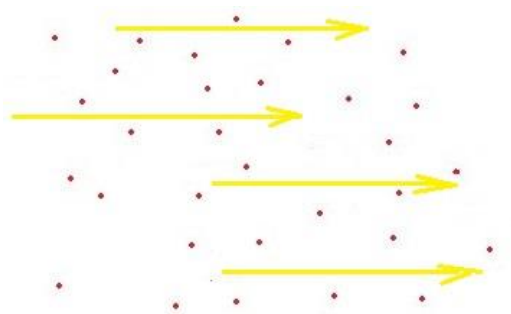


гладка поверхня

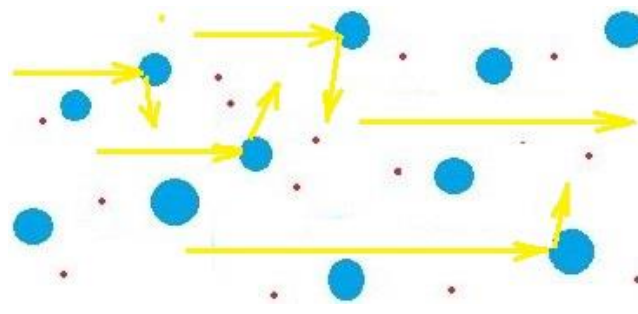


шорстка поверхня

Подібне розсіювання світла можна спостерігати не лише шорсткою поверхнею, а й звичайною гладкою, у разі якщо таких поверхонь дуже багато. Так, у § 12 ви дізналися, що водяну пару (газувату воду) побачити не можна, на відміну від туману.



Гази складаються з молекул, що хаотично рухаються. Якщо газ безбарвний, то світло без перешкод проходить крізь нього.



Туман — це суміш газу з маленькими краплинами води. Молекули газу світлу «не перешкоджають». А от потрапляючи на поверхню краплини води, світло відбивається, причому в різні боки, а, отже, розсіюється, наче від шорсткої поверхні.

Туман — не єдиний приклад розсіювання сумішшю. У будь-якому випадку, коли в газі або рідині наявні малесенькі тверді частинки або краплини рідини, спостерігається розсіювання світла. Це явище дає нам можливість виявити наявність таких частинок.

Якщо світити ліхтариком збоку на склянки з водою та кавою, то в останній ми побачимо промінь світла. У каві та чаї наявні тверді частинки, на яких світло розсіюється.



Сонячні промені, що прориваються крізь вікно, можна побачити збоку, якщо в повітрі є тверді частинки пилу.



Так само світло прожекторів під час вистави видно збоку завдяки пилу.



Увечері або вночі, коли йде дощ, ми можемо відчувати краплинки дощу на щоках, але побачити їх можна лише в промені світла.



Так само і під час снігопаду: зверху вуличного ліхтаря та поза світла фар машини абсолютно темно й не видно ані снігопаду, ані окремих сніжинок. Проте в конусі світла ми чітко бачимо розсіювання і навіть окремі сніжинки.

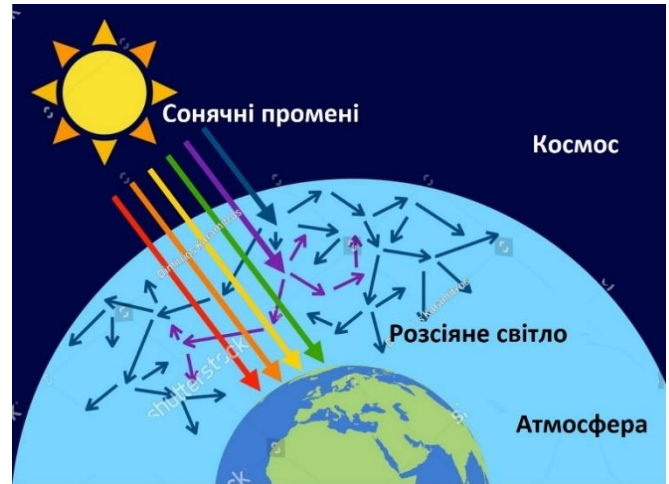


Чому небо синє?

Багато звичних нам явищ також трапляються внаслідок розсіювання світла. Повітря навколо нас, навіть якщо воно здається чистим, усе одно містить багато пилинок. До того ж у повітрі трапляються такі місця (розміром із маленьку краплину), де тиск повітря трохи вищий або трохи менший, ніж навколо.

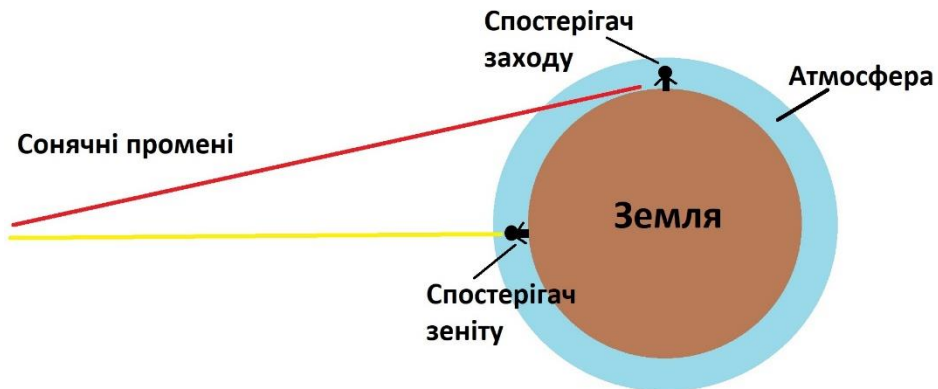
Наявність таких «повітряних краплин» — головний чинник розсіювання сонячного світла чистим повітрям.

Як ви пам'ятаєте, повітря — це суміш безбарвних газів. Навіть якщо ми заповнимо повітрям величезну посудину, воно все одно буде безбарвним. Проте в атмосфері, у її щільних шарах, сонячне світло проходить десятки кілометрів, через що значною мірою розсіюється. Причому сині промені світла розсіюються набагато сильніше, ніж червоні.



Сині промені сонячного світла, що розсіюються в атмосфері, і надають кольору денному небу. Усі інші промені доходять до спостерігача. Оскільки до поверхні Землі частина синіх променів від Сонця не доходить, то ми бачимо його трохи жовтуватим. Космонавти поза межами атмосфери бачать Сонце абсолютно білим.

Якщо ми бачимо схід або захід сонця, то світло від нього проходить у повітрі шлях набагато більший, ніж якщо сонце в зеніті.



Через це розсіювання ще сильніше, а колір сонця на заході або сході жовтіший. Якщо ж у повітрі, крізь яке проходить сонячне світло, багато пилу (а таке трапляється в разі сильного вітру), то до спостерігача доходять лише червоні промені.



На сході та заході сонце жовте.



Якщо сонячне світло проходить крізь дуже запилене повітря, то захід може бути криваво-червоним.

Уночі, коли сонячне світло відсутнє, то й розсіяного світла немає. Повітря стає невидимим, як і будь-який газ. Уночі ми можемо бачити слабке світло від зір, а небо стає чорним.



Таке саме небо навіть удень можна спостерігати, перебуваючи на небесному тілі без атмосфери. На Місяці та Меркурії небо завжди чорне (мал. 16.1).

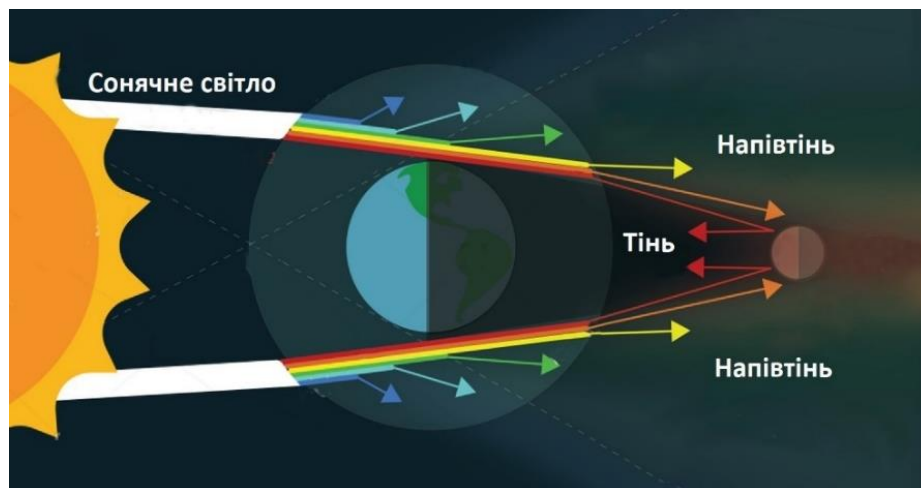


Мал. 16.1. *a* — так виглядають Земля і Місяць спостерігачеві на Меркурії (фото зроблене космічним зондом «Мессенджер»); *б* — спостерігачеві на Місяці добре видно Землю на фоні чорного неба (фото зроблене астронавтами місії «Аполлон-8»)

Із розсіюванням світла пов'язані ще два явища: веселка та червоний диск Місяця під час місячного затемнення (мал. 16.2 і 16.3).



Мал. 16.2. Виникнення веселки пов'язано з певними явищами в атмосфері, під час яких спостерігається розкладання білого світла у спектр



Мал. 16.3. Під час місячного затемнення Земля затіняє Місяць. Проте на поверхню Місяця можуть потрапити червоні промені розсіяного повітрям сонячного світла. Через це під час місячного затемнення Місяць на небосхилі виглядає червоним



Ключова думка параграфа

Розсіяне світло дає можливість побачити невидиме.



Перевірте себе

174. Як відбувається розсіювання світла туманом?

175. Наведіть приклади явищ, пов'язаних із розсіюванням світла краплинами або маленькими частинками.

176. Поясніть, чому ми можемо спостерігати небо різних кольорів.

Інформаційно-пошукові завдання

177. Підготуйте повідомлення про те, як виглядає небо на різних тілах Сонячної системи.

178. У додаткових джерелах інформації дізнайтеся більше про утворення веселки. За яких умов вона може трапитися? Чи існують різновиди веселок?

Завдання для обговорення в групах

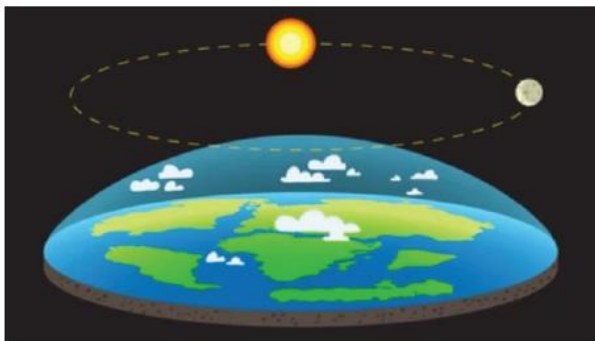
179. У серіалі «Гра престолів» є епізод, коли героїня, спостерігаючи криваво-червоний захід Сонця, зробила висновок, що далеко від замка відбулася страшенна битва. Обговоріть, чи може бути правдивим такий висновок.

180. Існує народна прикмета, що темно-червоний колір неба під час заходу сонця — це передвісник негоди. Обговоріть, чи може бути правдивою така прикмета, та із чим можуть бути пов'язані такі спостереження.

181. Як ви вважаєте, чи можна спостерігати веселку на небі за умов сильної хмарності?

182. Як ви вважаєте, чи може змінитися колір неба після сильної пожежі неподалік?

183. Прихильники теорії пласкої Землі вважають, що Сонце розташоване безпосередньо над Землею. Одним із доказів цього вони наводять явище поширення сонячних променів, яке іноді можна спостерігати в хмарну погоду. Начебто таке можливо лише тоді, коли Сонце розташоване безпосередньо над хмарами.



Проаналізуйте наступний малюнок і спростуйте цей аргумент.



Експериментальні завдання

Дослідження розсіювання світла

Дослідіть розсіювання світла від лазерної вказівки в різних середовищах. Для цього спрямуйте промінь від неї на досліджуваний об'єкт так, щоб промінь поширювався перпендикулярно вашому погляду.

Увага! Не спрямовуйте промінь лазерної вказівки будь-кому в очі.

У своєму дослідженні випробуйте різні напої (каву, чай, соки тощо), оточення на киплячому вмістості каструлі або чайника, дим тощо. За необхідності напої можна розбавити водою, щоб вони стали прозорішими.

Обґрунтуйте свої спостереження, у кожному випадку поясніть причини розсіювання світла.

§ 17. Проблеми забруднення повітря

Пригадайте

- Що забруднює навколишнє середовище?
- Як людина забруднює повітря?
- Що ви чули про глобальне потепління?

Забруднення повітря — одна з глобальних проблем людства

2022 року населення планети перевищило 8 млрд осіб. Світ стрімко розвивається, люди активно користуються благами цивілізації. Чи впливає це на навколишнє середовище? Звісно, так. Викиди шкідливих речовин в атмосферу,

грунт і воду, вирубування лісів, збільшення площі сільськогосподарських земель, утворення сміттєзвалищ — усе це чинить вплив на довкілля (мал. 17.1).



Мал. 17.1. Негативний вплив людини на довкілля

Парниковий ефект: причини і наслідки

Ті з вас, хто був у теплиці (парнику), знають, як там тепло і волого, навіть за холодної погоди зовні. Це зумовлене великим умістом там водяної пари в повітрі.

Так само відбувається і в атмосфері Землі: уміст водяної пари й інших газів у повітрі спричиняє **парниковий ефект**. Він виникає тому, що сонячна енергія, відбиваючись від поверхні Землі, не розсіюється повністю, а утримується парниковими газами в атмосфері. Отже, частина енергії Сонця не відбивається від поверхні Землі, а витрачається на розігрівання атмосфери (мал. 17.2).



Мал. 17.2. Виникнення парникового ефекту

Парниковий ефект «зігріває» нашу планету. Без нього температура її поверхні була б від -18 до -23 °С. Вода існувала лише б у твердому стані, а життя на Землі було б неможливим. Утім надмірний парниковий ефект спричиняє «перегрів» планети. Це явище отримало назву **глобального потепління**.

Найбільше на парниковий ефект впливають водяна пара, вуглекислий газ і метан.

На кількість вуглекислого газу в повітрі впливають як природні процеси (виверження вулканів, життєдіяльність організмів, лісові пожежі), так і діяльність людини (спалювання викопного палива, викиди промисловості тощо) (мал.17.3).



Мал. 17.3. Джерела вуглекислого газу в атмосфері: природні процеси (а) та антропогенна діяльність (б)

«Внесок» метану в парниковий ефект не такий значний, але впродовж 300 років його вміст в атмосфері невідмінно зростає. Це пов'язано зі стрімким розвитком тваринництва (процеси травлення худоби), рисівництва (процеси болотного гниття), а також збільшенням площі захоронення твердих побутових відходів (процеси утворення біогазу) (мал.17.4).

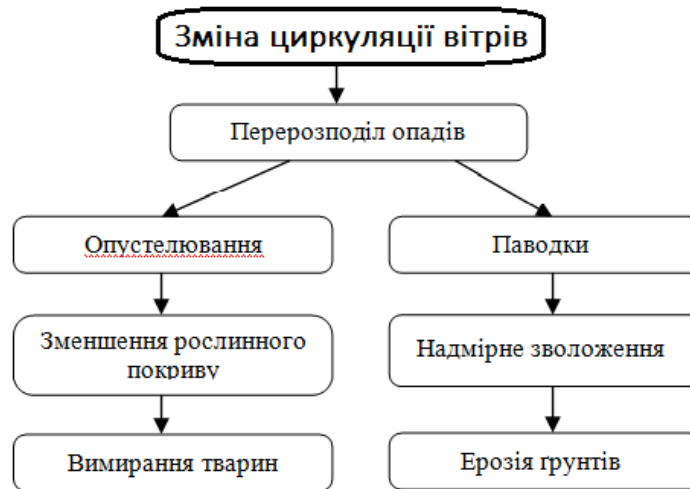


Мал. 17.4. Велика рогата худоба є причиною збільшення вмісту метану в атмосфері

Збільшення концентрації вуглекислого газу й метану в атмосфері посилює парниковий ефект, унаслідок чого підвищується середня температура повітря.

Міжнародні наукові організації з дослідження клімату вважають глобальне потепління однією з найгостріших екологічних проблем. За прогнозами, воно може призвести до підвищення середньорічної температури на планеті на кілька градусів, а, отже, до танення льодовиків і підвищення рівня Світового океану.

Підвищення середньої температури спричинить також зміну циркуляції вітрів. Відбудеться перерозподіл опадів, коли одні регіони будуть потерпати від посух, а інші zalиватиме дощами. Почастішають паводки. Відбудеться затоплення певних ділянок суші і деякі міста просто зникнуть. Особливо відчутно це буде на узбережжях морів і океанів. Посилиться ерозія ґрунтів, збільшиться частка надмірно зволених земель, не придатних для сільського господарства.



Ще один негативний наслідок концентрації парникових газів у повітрі — **кислотні дощі**. Цей термін запропонував Роберт Сміт 1852 року, коли вивчав зміну хімічного складу дощової води в Англії біля промислових міст.

На відміну від звичайної дощової води вода кислотних дощів містить речовини з кислотними властивостями. Чому так трапляється? Унаслідок роботи теплоелектростанцій, металургійних підприємств, транспорту в повітря потрапляє велика кількість забруднюючих речовин, зокрема з кислотними властивостями. Із водою в повітрі вони утворюють кислоти, які й роблять опади більш кислотними (мал. 17.5).



Мал. 17.5. Утворення кислотних опадів

Кислотні дощі негативно впливають на рослин, тварин та об'єкти, створені людиною.

Антропогенний і природний впливи на атмосферу

Людство потребує електроенергії, опалення, гарячої води. На більшості теплоелектростанцій як паливо використовують вугілля. Під час його згоряння в повітря потрапляють вуглекислий газ і тверді частинки (мал. 17.6). Транспорт забруднює атмосферу вихлопними газами (мал. 17.7).



Мал. 17.6. Наслідком роботи ТЕЦ є викиди в атмосферу



Мал.17.7. Вихлопні гази містять небезпечні речовини

Негативно впливають на якість повітря сміттєзвалища, адже внаслідок розкладання відходів виділяється багато небезпечних газуватих речовин.

Діяльність людини впливає також на **озоновий шар** атмосфери Землі, який захищає нас від шкідливого ультрафіолетового випромінювання Сонця. Речовини, у складі яких містяться молекули хрому, броду, фтору, руйнують цей шар, утворюючи так звані *озонові діри*, через які небезпечне випромінювання проникає на Землю і згубно діє на все живе.

Але не лише людина забруднює повітря. На планеті є джерела природного забруднення атмосфери, зокрема виверження вулканів. У Крейдяний період, наприкінці епохи динозаврів, унаслідок вулканічної активності в атмосферу потрапила величезна кількість газів, попелу і пилу. Це спричинило глобальні зміни клімату на планеті.

Меншою мірою забруднюють повітря пилові бурі, дим від лісових і степових пожеж, пил космічного й рослинного походження тощо. Але якщо природні чинники ми контролювати не можемо, то діяльність людини залежить лише від нас. Тому людство активно шукає шляхи зменшення викидів в атмосферу і збереження чистоти повітря.



Кім Кобб — американська кліматологиня, професорка Школи наук про Землю та атмосферу в Технологічному інституті Джорджії. Серед її наукових інтересів глобальні зміни клімату, їх природні й антропогенні причини. Її дослідницька група досліджує мінливість клімату в минулому. Є прихильницею роботи з громадами та регулярно читає лекції з кліматичних наук у школах, коледжах та інших громадських групах.

Шляхи розв'язання проблеми забруднення атмосфери

У світі почали активно впроваджувати заходи з *декарбонізації* — пом'якшення наслідків зміни клімату. Насамперед це скорочення викидів парникових газів і впровадження технологій, що зменшують кількість цих газів в атмосфері. Необхідно поступово замінювати вугілля, нафту й газ на більш екологічні види палива та джерела енергії (мал. 17.8).



Мал. 17.8. Основні напрямки декарбонізації

Сьогодні багато країн розвивають вітроенергетику, використовують сонячні батареї, електроавтомобілі тощо. Це не дає миттєвого результату, адже для покращення стану довкілля, зокрема атмосфери, потрібно багато часу. Також ці заходи потребують великих фінансових витрат, тому країни, що розвиваються, не можуть впроваджувати сучасні технології.

2015 року було підписано Паризьку кліматичну угоду, яка набула чинності 2016 року. Наразі до цієї ініціативи приєдналися понад 190 держав, зокрема Україна. Основним завданням Паризької кліматичної угоди є стримування процесів, що підвищують середню температуру на Землі.

В Україні діє Закон «Про охорону атмосферного повітря», а також функціонують системи моніторингу довкілля, що здійснюються державними установами.

Кожен громадянин і громадянка України мають відповідально ставитися до охорони природного середовища.



Ключова думка параграфа

Діяльність людини є причиною забруднення довкілля, зокрема атмосфери. Глобальне потепління спричиняє поступову зміну клімату на планеті. Щоб зупинити ці процеси потрібні заходи з декарбонізації — пом'якшення наслідків зміни клімату.



Перевірте себе

184. Які причини глобального потепління?
185. Якими можуть бути наслідки глобального потепління?
186. Чому виникають кислотні дощі і чим вони небезпечні?
187. Які заходи з декарбонізації проводять люди?



Інформаційно-пошукові завдання

188. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, чи є парниковий ефект на інших планетах Сонячної системи. Чим це можна пояснити?

189. Дізнайтеся докладніше, які зміни на планеті відбулися після потрапляння в атмосферу величезної кількості забруднюючих речовин унаслідок вулканічної активності в Крейдяний період.

190. Дізнайтеся, які організації у світі займаються проблемами декарбонізації.



Завдання для обговорення в групах

191. Що особисто ви можете зробити для збереження довкілля?
192. Обговоріть, чи може сьогодні людство відмовитися від усіх промислових процесів, що забруднюють атмосферу.

ТЕМА 3. Я ВДОМА

§ 18. Електричний струм



Пригадайте

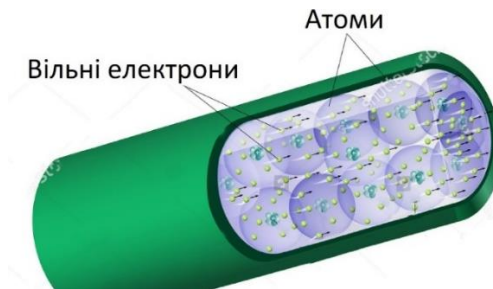
- Електрична енергія — одна з форм енергії, яка може перетворюватися на механічну, теплову тощо.
- Атоми складаються з позитивно зарядженого ядра, навколо якого хаотично рухають негативно заряджені електрони.

Поняття про електричний струм

Ви, напевно, знаєте про унікальну властивість металів — проводити електричний струм. Саме завдяки цій властивості ми можемо використовувати електричну енергію, яку добули на електростанціях, у себе вдома. А що ж таке електричний струм?

Ви вже знаєте, що всі атоми містять негативно заряджені електрони. У металах стається так, що деякі з цих електронів здобувають можливість вільно рухатися по всьому металевому виробу, зумовлюючи здатність проводити електричний струм.

Електричний струм — це впорядкований спрямований рух заряджених частинок (мал. 18.1).



Мал. 18.1. У металах електрони можуть вільно рухатися, через що метали проводять електричний струм

Усі речовини за здатністю проводити електричний струм поділяють на три групи.

Провідники

Добре проводять електричний струм

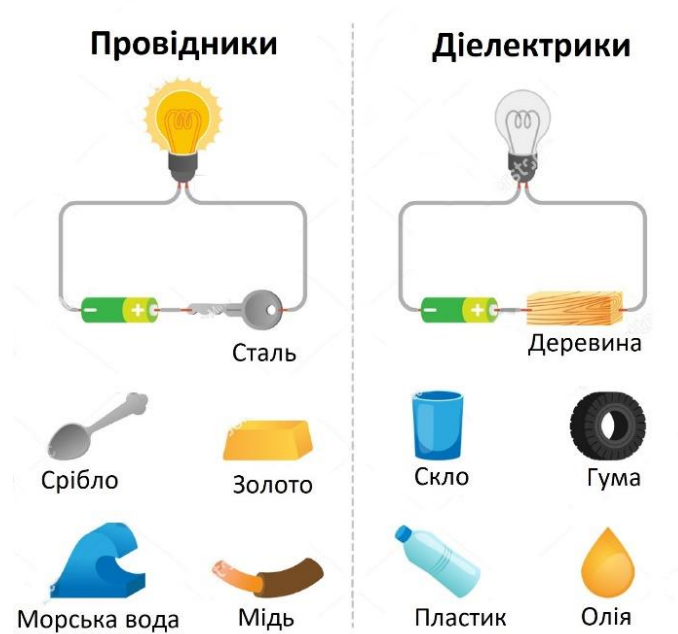
Діелектрики

Електричний струм не проводять

Напівпровідники

За здатністю проводити електричний струм займають проміжне положення

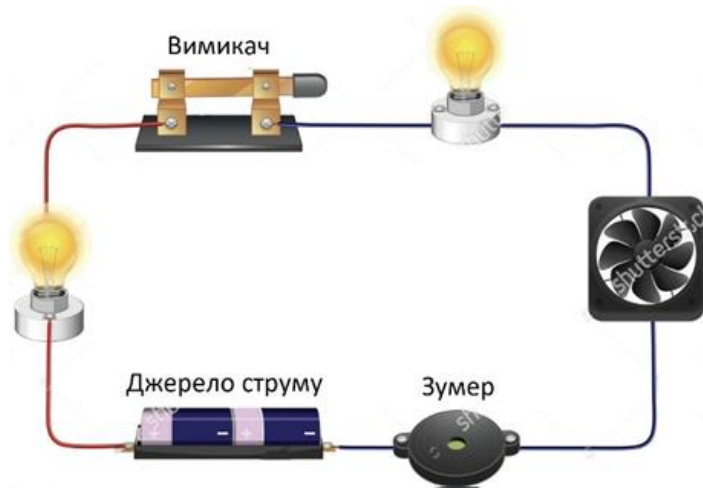
Провідниками струму зазвичай є метали, природна вода, а також деякі інші речовини (мал. 18.2). Напівпровідники з-поміж речовин трапляються досить рідко, тож більшість інших речовин є діелектриками.



Мал. 18.2. Провідники електричного струму та діелектрики

Постійний та змінний електричний струм

З різних провідників збирають різноманітні електричні ланцюги. Вони містять джерело струму, вимикач, а також різні пристрої, які створюють навантаження на ланцюг: лампочки, обігрівачі тощо.

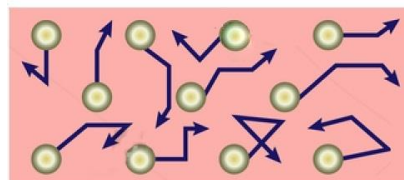


Усі ці елементи ланцюга з'єднані дротами (мал. 18.3).

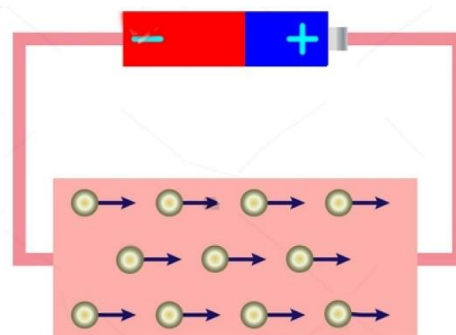


Мал. 18.3. Електричні дроти виготовлені з металу та покриті ізолятором — спеціальним шаром діелектрика, щоб можна було безпечно торкатися дротів. Із ізоляційних речовин виготовляють рукавички, килимки тощо для роботи з елементами електромережі

Якщо вимикач вимкнений, електричного струму немає, електрони в провідниках рухаються хаотично.

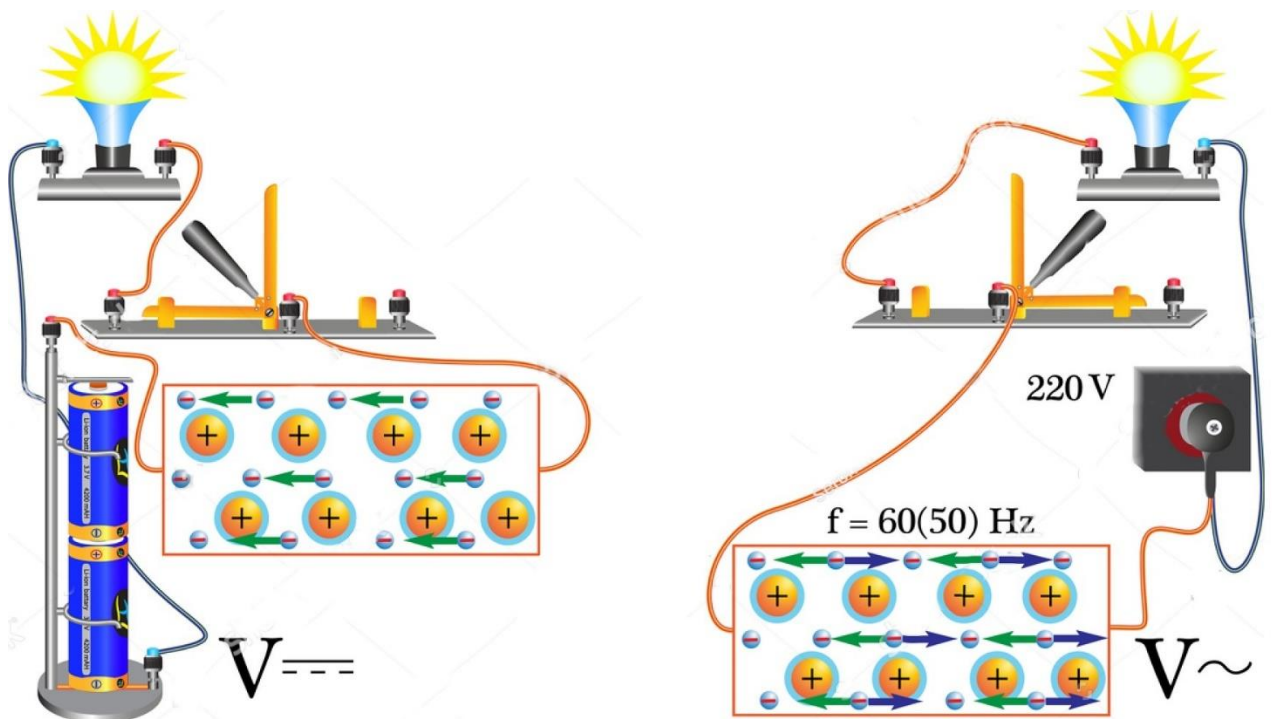


Як-от вимикач вмикається електрони починають рухатися спрямовано: від негативного полюса джерела струму (батарейки) до його позитивного полюса.



Такий електричний струм називають **постійним**: електрони рухаються лише в одному напрямку. Проте в повсякденному житті ми зазвичай маємо справу зі змінним струмом. У разі **змінного струму** електрони в провідниках змінюють свій напрям: певний час вони рухаються в одному напрямку, а потім такий самий час рухаються в протилежному напрямку. Певною мірою, можна сказати, що електрони коливаються відносно певного положення (мал. 18.4).

У більшості країн, зокрема в Україні, користуються змінним струмом із частотою 50 Герц (50 Гц). Це означає, що електрони за 1 секунду здійснюють 50 коливань: 50 разів на секунду рухаються в одному напрямку й 50 разів — у зворотному.



Мал. 18.4. Порівняння постійного і змінного струму. Електричні батарейки є джерелом постійного струму (ліворуч). У разі підключення ланцюга до електричної розетки в ланцюзі виникає змінний струм (праворуч)

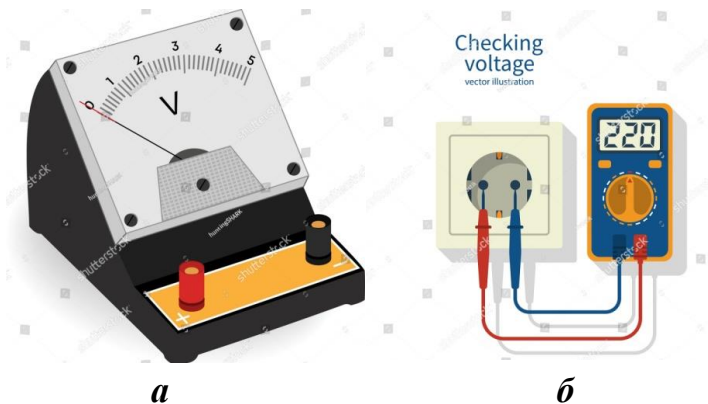
У наших оселях у розетках зазвичай змінний струм, а розетки з постійним струмом є лише в спеціалізованих приміщеннях. Проте нам ми використовуємо переносні джерела постійного струму (батарейки, акумулятори, повербанки тощо). А пристрої можна підключати лише до того струму, до якого вони призначені: пристрій, призначений для живлення змінним струмом не можна підключати до джерела постійного струму, і навпаки. «Неправильний» струм може пошкодити пристрій, а в найгіршому випадку — спричинити пожежу й навіть вибух. Тому як на електричних приладах, так і на джерелах живлення (зокрема розетках) зазначають тип струму (мал. 18.5).



Мал. 18.5. Позначення типу струму буквами та графічними елементами. Буквені позначення походять від англійських термінів: AC — *alternating current* (змінний струм) та DC — *direct current* (постійний струм)

Напруга й сила струму

Із повсякденного життя нам відомі деякі фізичні величини, яким характеризують електричний струм. Насамперед — напруга, яку позначають буквою U та вимірюють у вольтгах (скорочено В або V) (мал. 18.6).



Мал. 18.6. Напругу електричного струму вимірюють спеціальними пристроями: *а* — лабораторний вольтметр лише для постійного струму; *б* — мультиметр придатний для вимірювання різних характеристик струму, зокрема й напруги

Напруга електричного струму характеризує швидкість переміщення електронів у необхідному напрямку. Що більша напруга, тим швидше переміщуються заряджені частинки. Що більша напруга, тим небезпечніший такий струм: в електричній батарейки зазвичай напруга 1,5 В, що безпечно для людини, а в електричній мережі напруга близько 220 В, що вкрай небезпечно.

Також важливою величиною є сила струму. Її позначають буквою I та вимірюють в амперах (А). Сила струму характеризує кількість електронів, що переміщуються в провіднику, і саме ця величина найкраще характеризує небезпечність струму. Електричний струм навіть із маленькою напругою, але з великою силою є небезпечним.

Сила струму залежить від багатьох параметрів і змінюється залежно від того, який прилад підключений до мережі живлення. Це ви докладно вивчатимете в подальшому на уроках фізики.



Ключова думка параграфа

Наявність заряджених частинок у речовині зумовлює явище електричного струму — спрямованого руху заряджених частинок.

✓ Перевірте себе

193. Схарактеризуйте, що таке електричний струм.

194. Чим постійний струм відрізняється від змінного?

195. Якими фізичними величинами характеризують електричний струм?

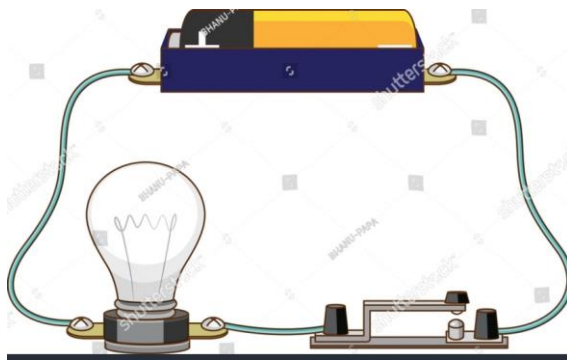
🔍 Інформаційно-пошукові завдання

196. Термін «електрика» походить від грецького *elektron*, що означає «бурштин». Знайдіть інформацію щодо відкриття електрики та поясніть зв'язок між електрикою та коштовним камінням.

197. На початку доби використання електрики людством була значна суперечка щодо того, який струм використовувати для живлення осель та електричних приладів: постійний чи змінний. Вона тривала кілька років і навіть отримала назву «Війна струмів». Сьогодні електростанції виробляють і передають на великі відстані саме змінний струм. Знайдіть інформацію щодо аргументів прихильників постійного та змінного струму: які переваги й недоліки цих різновидів струму. Про ці події навіть знімали кінофільми, що можна використати під час підготовки доповіді, приміром канадський серіал «Розслідування Мердока» (1 сезон, 1 серія).

🗨 Завдання для обговорення в групах

198. Як ви вважаєте, чи проводить електричний струм повітря? Як це можна довести на прикладі звичайного вимикача?



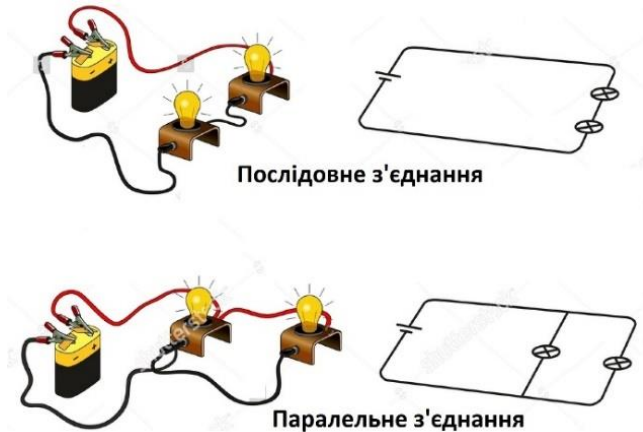
199. Будь-який електричний прилад призначений для живлення певним типом струму: АС або DC. Як ви вважаєте, які спеціальні пристрої позначають «АС/DC»?



Експериментальні завдання

Збирання електричних ланцюгів

Використовуючи батарейку та лампочки або світлодіоди зберіть електричні ланцюги, як показано на малюнках. У якому випадку лампочки світяться яскравіше?



§ 19. Споживання електрики



Пригадайте

- Виробництво електричної енергії відбувається на електростанціях: теплових, атомних, сонячних тощо.
- Чим відрізняються постійний та змінний електричний струм (за § 18).

Генерація та транспортування електрики

Із 5 класу ви знаєте, що електричну енергію добувають на спеціальних підприємствах — електростанціях. На традиційних електростанціях (гідро-, атомних і теплових) добування відбувається на генераторах, які виробляють лише змінний струм. Таку конструкцію цих електростанцій свого часу обрали через те, що змінний струм набагато дешевше транспортувати. Ви, напевно, бачили великі лінії електропередач (ЛЕП), якими транспортують електрику (мал. 19.1). Під час транспортування певна частка електрики втрачається, але постійного струму втрачається менше, ніж змінного.



Мал. 19.1. ЛЕП — лінії електропередач

Потреба передавання електроенергії на відстань зумовлена тим, що електроенергія виробляється великими електростанціями з потужними агрегатами, а споживається порівняно малопотужними електроприймачами, розташованими на значних відстанях.

Чому будують великі електростанції, а не багато маленьких поблизу споживачів? Це пояснюється тим, що так значно знижуються витрати на спорудження і зменшується собівартість електроенергії. Під час розміщення потужних електростанцій ураховують низку інших чинників, зокрема наявність енергоресурсів, їх вид, запаси і можливості передавання, природні умови, можливість роботи у складі єдиної енергосистеми тощо. Тому часто електростанції розташовані далеко від основних центрів споживання електроенергії. Тож від ефективності передавання електроенергії на відстань залежить робота електроенергетичних систем, що охоплюють великі території.

Можливість передавання електроенергії на відстань уперше виявив Стівен Грей у 1720-ті роки. У дослідах Грея заряд передавався шовковим проводом на відстань до 800 футів.

До кінця XIX століття електрику використовували лише поблизу від місць вироблення. Це не було економічно доцільним, оскільки великі обсяги згенерованої електрики для місцевого виробництва не були потрібні. Із винаходом електричного освітлення необхідність передавання електроенергії на великі відстані стала актуальною проблемою, оскільки освітлення потрібне було насамперед у великих містах, віддалених від джерел енергії.

Іноді трапляється так, що лінії електропередач пошкоджуються. У жодному разі не можна підходити до місця обриву ближче, ніж на 8 метрів — це небезпечно! Якщо провід не покрито ізоляцією, він становить загрозу для життя людини: доторкнувшись до нього,



можна отримати ураження внутрішніх органів. Відкинути провід можна лише за допомогою сухої деревини чи гуми, але якщо ви побачили обірваний електричний провід, не торкайтеся його та не намагайтеся прибрати самостійно. Негайно повідомте дорослих про місце обриву.

Потужність електричних приладів

Кількість електрики в побуті зазвичай вимірюють у кВт·год (читається «кіловат-година»). Кількість електрики, що споживає певний прилад, можна обчислити за формулою:

Кількість електрики = Потужність приладу (кВт) × Час роботи (годин)

Щоб користуватися цією формулою, потрібно знати потужність електричних приладів. Дізнатися про неї можна або в технічному паспорті приладу або на етикетці, яка зазвичай приклеєна на його задній панелі.

Потужність вимірюють у ватах або кіловатах: кирилицею це позначають буквами Вт та кВт, а латиницею — W та kW.

$$1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

Приклад 1. Споживач змінного струму.

На нижній частині електричного чайника можна дізнатися про його потужність:



Припустімо, щоб закип'ятити воду чайник працює 15 хв. Переводимо хвилини в години: 15 хв — це $\frac{1}{4}$ години, або 0,25 год. Тож, впродовж цього часу чайник споживає електрики:

$$\text{Кількість електрики} = 2 \text{ кВт} \times 0,25 \text{ год} = 0,5 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Приклад 2. Споживач постійного струму.

Прилади, які споживають постійний струм (мобільні телефони, планшети, ноутбуки тощо), потребують періодичного заряджання від електричної мережі. Для цього ми зазвичай користуємося зарядними пристроями, які під час заряджання перетворюють змінний струм на постійний. Але й вони витрачають (споживають) електрику.

Потужність зарядних пристроїв також має бути зазначена корпусі. Зверніть увагу: на зарядних пристроях позначають параметри електричного струму як вхідного, тобто того, який споживає цей пристрій від електричної мережі, (його позначають *input*), так і вихідного (*output*) — цим струмом зарядний пристрій заряджає телефон.

На деяких пристроях вхідна потужність (*input*) зазначена у ватах (Вт), проте частіше зазначають напругу у вольтах (В або V) та силу споживаного струму в амперах (А).



Припустімо, що мобільний телефон заряджається впродовж двох годин. Скільки електрики витрачається, щоб його зарядити?

Спочатку обчислимо потужність зарядного пристрою, як добуток напруги та сили струму:

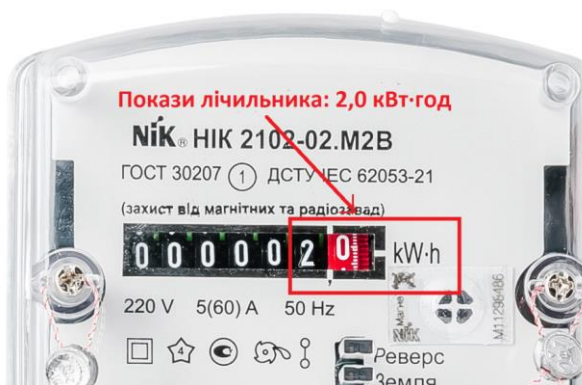
$$\begin{aligned} \text{Потужність (Вт)} &= \text{Напруга (В)} \times \text{Сила струму (А)} = \\ &= 240 \text{ В} \times 0,5 \text{ А} = 120 \text{ Вт або } 0,12 \text{ кВт} \end{aligned}$$

За дві години цей зарядний пристрій споживає електрики:

$$\text{Кількість електрики} = 0,12 \text{ кВт} \times 2 \text{ год} = 0,24 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Витрати енергії кожним споживачем (будинок, квартира тощо) вимірюють спеціальними приладами — електричними лічильниками. Вони мають механічне

або електронне табло та показують певні значення з точністю до 1 або 2 цифр після коми. Наприклад:



Знаючи вартість електрики, за розглянутими вище прикладами можна обчислити витрати родини на електричну енергію.

Сьогодні по всьому світу міркують щодо способів зменшення спожитої електрики. З кожним роком розробляють різні прилади та пристрої, у яких впроваджуються технології для підвищення енергоефективності.

Ключова думка параграфа

Що більша кількість уживаних приладів та більша їх потужність, тим більше має вироблятися електроенергії у країні та більші витрати на неї.

Перевірте себе

200. Яким видом струму ми переважно користуємося в оселях?
201. Які є правила поводження з електричними приладами?
202. Як можна оцінити витрати електрики?

Інформаційно-пошукові завдання

203. Підготуйте доповідь щодо використання відновлюваних джерел генерації електричного струму в Україні.

Експериментальні завдання

Зважаючи на матеріал параграфа, оцініть витрати на електрику у вашій оселі. Які способи зменшення цих витрат ви можете запропонувати?

§ 20. Електронні гаджети



Пригадайте

Що називають довжиною та частотою хвилі (за § 6).

Радіохвилі

Ви вже знаєте, що однією з форм енергії є світло — воно є різновидом електромагнітних хвиль з доволі маленькою довжиною, менше однієї мільйонної метра. Також різновидом електромагнітних хвиль, а, отже, різновидом енергії, є радіохвилі. *Радіохвилями* називають електромагнітні коливання з довжиною хвилі більше 1/100 000 метра.

Саме такі хвилі використовують різні електронні пристрої для передавання інформації, приміром, мобільні телефони обмінюються інформацією з вежею стільникового зв'язку (мал. 20.1).



Мал. 20.1. Радіохвилі забезпечують стільниковий зв'язок

Саме радіохвилі використовують Wi-Fi (вай-фай) роутери для обміну інформацією між комп'ютером, телефоном тощо (мал. 20.2).



Мал. 20.2. Радіохвилі забезпечують інтернет-зв'язок

Під час експериментів Генриха Герца (1880-ті роки) уперше були одержані хвилі з довжиною декілька десятків сантиметрів. А згодом радіохвилі почали використовувати для бездротового зв'язку. Із розвитком радіотехніки розширився і частотний діапазон хвиль, що можуть бути згенеровані чи сприйняті радіоапаратурою.

Існують також природні джерела радіохвиль в усіх частотних діапазонах. Таким джерелом може бути будь-яке нагріте тіло. Також радіохвилі можуть генеруватися деякими природними явищами (блискавка) або космічними об'єктами (нейтронні зірки).

Радіохвилі використовують не лише для радіозв'язку, але й для визначення розташування певних об'єктів (радіолокатори для повітряних об'єктів), дослідження космічних об'єктів, дослідження середовища, в якому вони поширюються, і в радіометеорології. Також цими хвилями передається телевізійний сигнал.

Поширення радіохвиль

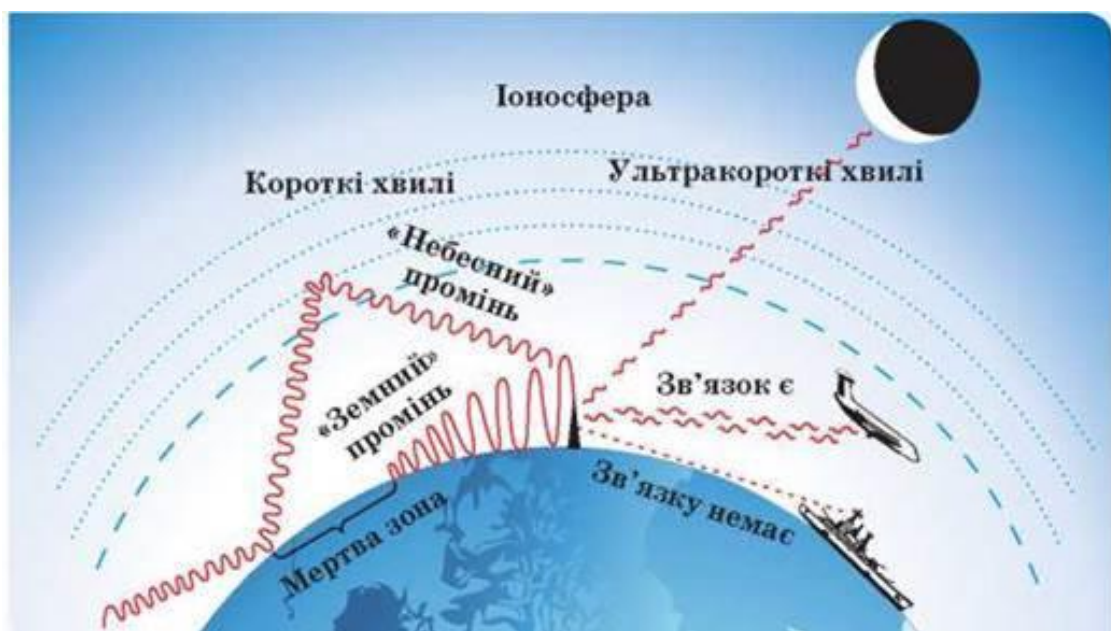
В однорідному середовищі радіохвилі поширюються прямолінійно зі сталою для цього середовища швидкістю — так зване вільне поширення. Близьким до вільного є поширення радіохвиль у космічному просторі.

На поширення в атмосфері та в товщі Землі (за відсутності спрямовуючих систем типу хвилеводів) впливають електродинамічні властивості атмосфери і земної кори, кривина земної поверхні і нерівності її рельєфу.

Вплив атмосфери зумовлений наявністю у її складі речовин, що поглинають сантиметрові й міліметрові радіохвилі (переважно це кисень і

водяна пара). Вплив земної кори зумовлений збудженням у ній радіохвилею електричного струму, на що витрачається частина енергії хвилі. Кривина земної поверхні і нерівності її рельєфу є причиною зміни напрямку поширення (дифракції) радіохвиль. Це стосується насамперед наддовгих та довгих радіохвиль. Коротші радіохвилі поширюються прямолінійно й огинають земну поверхню внаслідок відбивання від іоносфери (мал. 20.3). Короткі радіохвилі, багаторазово відбиваючись від іоносфери та поверхні Землі, поширюються у своєрідному сферичному радіохвилеводі, стінками якого є нижня границя іоносфери і земна поверхня. Такі хвилі здатні забезпечувати радіозв'язок між найвіддаленішими пунктами Землі.

Із відбиванням радіохвиль від іоносфери пов'язане явище завмирання радіосигналу, що пояснюється наявністю в ній зон із неоднаковими густиною й електричним зарядом. Для метрових і дециметрових хвиль іоносфера практично прозора. Тому на цих хвилях підтримується зв'язок із літальними апаратами, які перебувають за межами іоносфери. Завдяки прозорості іоносфери для таких хвиль виявлено радіовипромінювання від неземних джерел, що дало поштовх розвитку радіоастрономії.



Мал. 20.3. Особливості поширення радіохвиль

Ключова думка параграфа

Радіохвилі — різновид енергії, подібний світлу, незамінний для різноманітних способів передачі інформації.

✓ **Перевірте себе**

204. Що спільного й чим відрізняється світло від радіохвиль?

205. Для чого використовують радіохвилі?

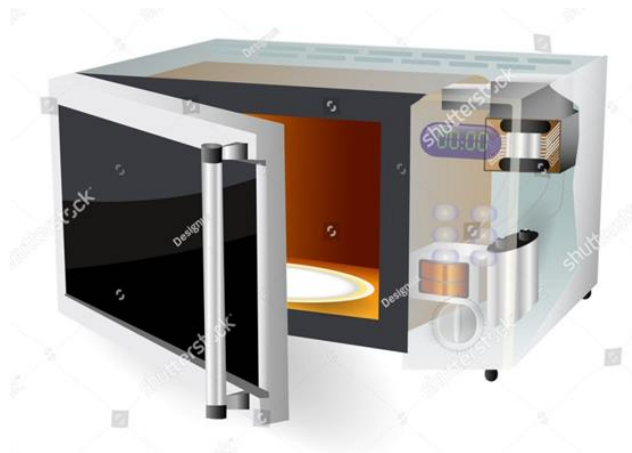
🔍 **Інформаційно-пошукові завдання**

206. Підготуйте доповідь щодо винайдення поширених побутових приладів (телевізор, комп'ютер, радіопередавач та приймач тощо, на власний вибір).

§ 21. Прилади для приготування й зберігання їжі

Мікрохвильовки

Радіохвилі використовують також і мікрохвильовки. Мікрохвильова піч, або надвисокочастотна піч (НВЧ-піч) — електроприлад для швидкого приготування або швидкого підігріву харчових продуктів, а також для їх розморожування.



На відміну від інших пристроїв, як-от духовки або печі, у мікрохвильовій печі розігрів продуктів відбувається не від поверхні до середини продукту, а майже по всьому об'єму одночасно, оскільки радіохвилі глибоко проникають майже в усі харчові продукти. Завдяки цьому час приготування їжі істотно скорочується.

Мікрохвильову піч винайшов 1945 року американський інженер Персі Спенсер. Він першим визначив здатність надвисокочастотного випромінювання до нагрівання продуктів. На цей момент Спенсер працював в

компанії «Raytheon», що займалась виготовленням обладнання для радарів. За легендою, ідея створення такої печі прийшла йому після того, як він, постоявши біля магнетрона (електронна лампа, яка генерує мікрохвильове електромагнітне випромінювання), виявив, що шоколадний батончик в його кишені розтанув. За іншою версією, він помітив, що нагрівся бутерброд, покладений на увімкнений магнетрон.

Принцип дії мікрохвильової печі ґрунтується на обробці продукту, поміщеного всередину приладу, мікрохвилями (НВЧ-випромінювання). Ці хвилі і нагрівають їжу. Майже такими хвилями зумовлений й Wi-Fi зв'язок, через що у такому зв'язку часто виникають перешкоди поблизу працюючої мікрохвильовки.

У складі продуктів харчування міститься багато речовин: солі, жири, цукор, але «головним» компонентом їжі для дії мікрохвильовки є вода. Магнетрон, який є в кожній мікрохвильовій печі, перетворює електричну енергію на надвисокочастотне електричне поле. Мікрохвилі «бомбардують» молекули води, змушуючи їх обертатися мільйони разів на секунду, створюючи молекулярне тертя, яке й нагріває їжу.

Перевагою НВЧ-печей є швидкість приготування, зберігання в їжі деяких вітамінів і мінеральних речовин та економічність.

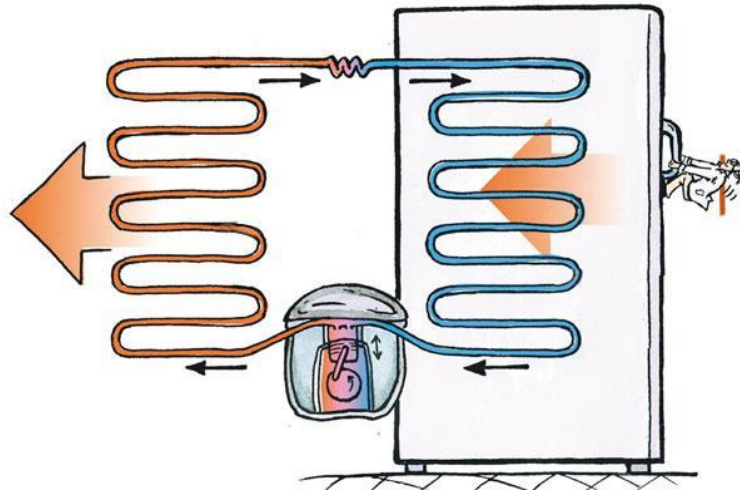
Мікрохвилі працюють лише у відносно невеликому поверхневому шарі їжі, не проникаючи всередину глибше, ніж на 1-3 см. Тому нагрівання продуктів відбувається за рахунок двох фізичних механізмів — прогріву мікрохвилями поверхневого шару та подальшого проникнення теплоти в глибину продукту.

Недоліком застосування НВЧ-печей є необхідність використання спеціального (неметалевого та неметалізованого) посуду. У разі застосування посуду з металевим малюнком існує небезпека потрапляння в їжу скляних скалок. Також можливі опіки слизової оболонки рота в разі необережного користування, адже посуд від НВЧ-хвиль безпосередньо не нагрівається, а от їжа — так.

Мікрохвилі не виходять за межі печі, оскільки спеціально встановлені в ній з усіх сторін захисні екрани утворюють так звану клітку Фарадея. Сучасні побутові мікрохвильові печі обладнані таймером, а також автоматично вимикаються в разі відкриття дверцят до збігу встановленого таймером часу. Однак магнетрон вимикається не миттєво, тому у разі дочасного відкриття дверцят мікрохвильове випромінювання може вийти за межі печі.

Холодильник

Принцип будь-якого холодильника, починаючи від перших льодовиків, — різниця температур. Утім якщо в давнину охолодження було пасивним (продукти тримали в шматках льоду), то ХХ-те століття подарувало людству фреон — «кров» сучасних холодильників. Фреони (хладони) як холодильні агенти (холодоагенти) для рефрижераторів стали настільки поширеними, що ці слова часто вживають як синоніми. «Серцем» холодильника є компресор — двигун, за рахунок роботи якого циркулює холодоагент.



Унікальною властивістю холодоагенту є його здатність до переходу від газоподібного до рідкого стану, і назад. Усередині холодильника це відбувається в конденсаторі і випарнику. А енергія, витрачена на перехід між агрегатними станами, охолоджує повітря в холодильнику, що й потрібно для збереження продуктів.

Робота холодильника базується на трьох «китах» — ізоляція (холодоагенту в трубках, повітря всередині холодильника), переміщення (тепла і холодоагенту) та створення різниці (тиску і температури).

Ізоляція від зовнішнього середовища залежить від матеріалу: від гумових ущільнювачів дверцят до алюмінію трубок. А різницю тисків забезпечує *капілярна трубка*.

Від капілярної трубки «по різні боки барикад» щодо тиску перебувають два елементи — випарник і конденсатор.

Випарник — «зона» низького тиску, холодоагент потрапляє туди в рідкому агрегатному стані, унаслідок чого закипає. У результаті поглинання тепла отримуємо необхідний для зберігання продуктів холод.

Конденсатор — «зона» високого тиску, тут холодоагент віддає тепло, повертаючись у рідкий стан. Тепло вивільняється в зовнішнє середовище. Трубка ззаду холодильника тепла на дотик — це і є конденсатор.

Переміщення холодоагенту по системі «судин» забезпечується активною роботою *компресора*. Також компресор підвищує температуру холодоагенту, який змінює свій агрегатний стан (закипає).

Отже, головний робочий елемент — холодоагент — змінює свій агрегатний стан. «Відповідальними» за цей перехід є двигун компресора, що рухає холодоагент по трубках, та капіляр, що створює різницю тисків. «Появі» холоду, який необхідний нам для побутових потреб, ми зобов'язані випарнику — невидимому для наших очей «шматку» металу. Ну а конденсатор дозволяє холодоагенту продовжувати робочий цикл.

Ключова думка параграфа

Нагрівання й охолодження — головні дії з харчовими продуктами.

Перевірте себе

207. На чому ґрунтуються принцип дії мікрохвильовки та холодильника

208. Що спільного і що відмінного в роботі цих пристроїв?

§ 22. Джерело життя в оселі

Пригадайте

- Що називають джерелом життя?
- Чим солоня вода відрізняється від прісної (за § 9). Чи можна втомити спрагу солоню водою?
- Способи очищення води (за § 2).
- Природні джерела питної води (за § 9).

Водогін — не сучасна вигадка

Відомо, що людина майже на 70 % складається з води. Вода забезпечує життєдіяльність наших організмів. За певними оцінками для нормального самопочуття щодня потрібно випивати 1,5–2 л води. Також ми використовуємо воду для гігієни тіла та в побуті. Тож вільний доступ до чистої води — базова потреба будь-якої людини.

Люди здавна брали прісну воду в річках і колодязях. А на дальні відстані воду транспортували водоноси. Проте в деяких цивілізаціях були створені різні пристрої для її переміщення.

Майже 3000 років тому на Близньому Сході (Вавилон, Ассирія), містах Майя, а також у Давній Греції та Римі почали зводити системи каналів, тунелів і мостових перегонів, які згодом назвали *акведуками* (від лат. *aqua* — вода й *duco* — веду). Такі акведуки — це перші водогони, ними вода перетікала від віддалених річок (іноді гірських) до міст і селищ (мал. 22.1). До сьогодні у різних країнах археологічні експедиції знаходять залишки дерев'яних, глиняних і металевих труб, якими тисячі років тому воду передавали на великі відстані.



а



б

Мал. 22.1. *а* — рештки давньоримського акведука на площі Пласа-дель-Азогехо в Сеговії (Іспанія); *б* — акведук Едстоун — найдовший англійський акведук (у Північному Вельсі) використовують не лише для переміщення води, по ньому ще ходять пасажирські човни

Сучасний водогін

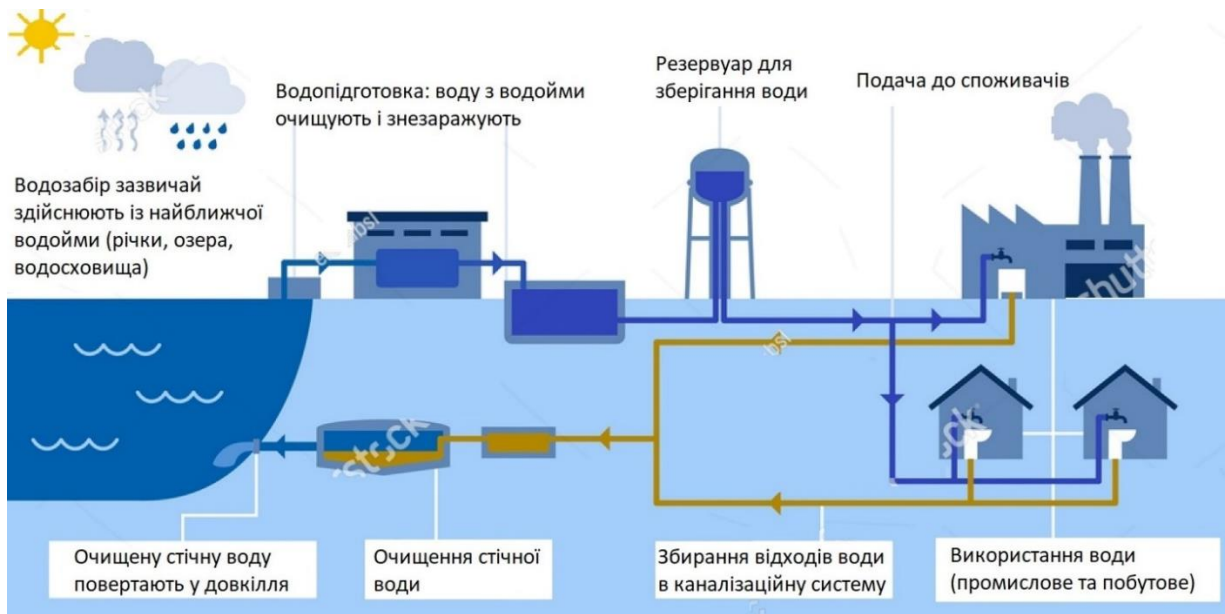
Із давніх-давен люди цінували чисту воду. Каламутну воду річок і озер зазвичай відстоювали, а іноді й фільтрували. У Середньовіччі лікарі помітили, що багато захворювань поширюються саме через брудну воду. Тож, згодом постала проблема централізованого очищення води та постачання її до кожної оселі.

Сьогодні люди отримують воду переважно з централізованих водогонів, труби яких, як судини, пронизують усі оселі та доставляють у них очищену питну воду. Такі водогони почали будувати порівняно недавно, не раніше 200 років тому.

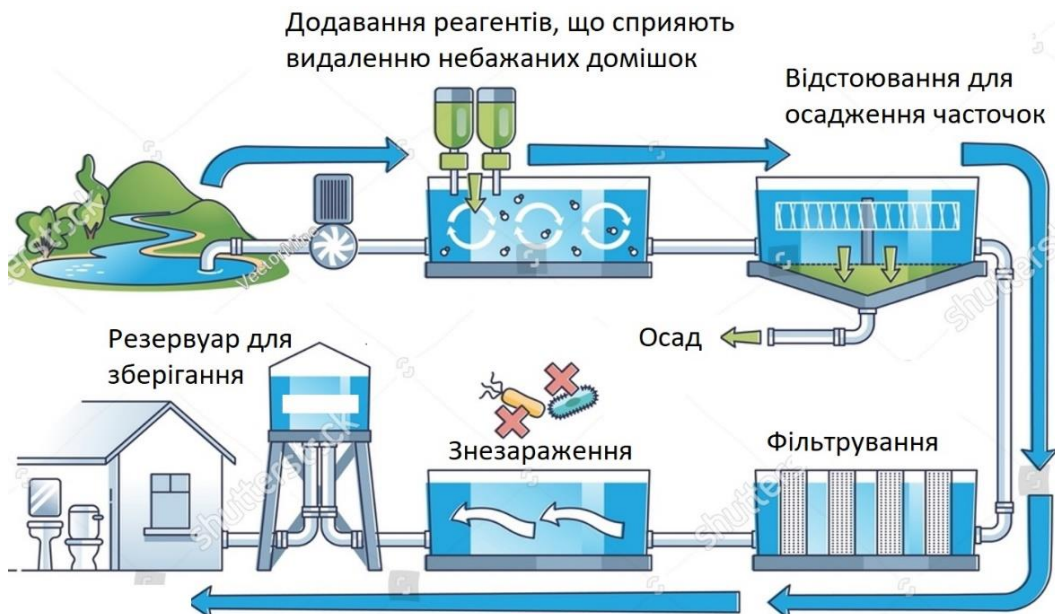
Водогін — це система споруд, яка складається з водозабору на водоймі, насосних станцій, станції водоочищення та мережі водогінних труб.

В Україні переважна більшість міст і селищ мають централізоване водопостачання.

Схематично роботу системи водопостачання зображено на малюнках 22.2 і 22.3.



Мал. 22.2. Схема водогону



Мал. 22.3. Система водопідготовки перед подачею води у водогін

Перед уживанням воду з водойм обов'язково слід знезаразити. У більшості міст для цього використовують спеціальні хлоровмісні реактиви, а процес називають *хлоруванням води*. Через це водопровідна вода іноді набуває специфічного запаху хлору. У деяких містах замість хлорування воду обробляють іншою речовиною — *озоном* (мал. 22.4). Також у помешканнях часто установлюють фільтри для додаткового очищення води (мал. 22.5).



Мал. 22.4. Під час озонування воду пропускають через спеціальні споруди. Процедура озонування набагато дорожча за хлорування, тому доступна не всім містам



a



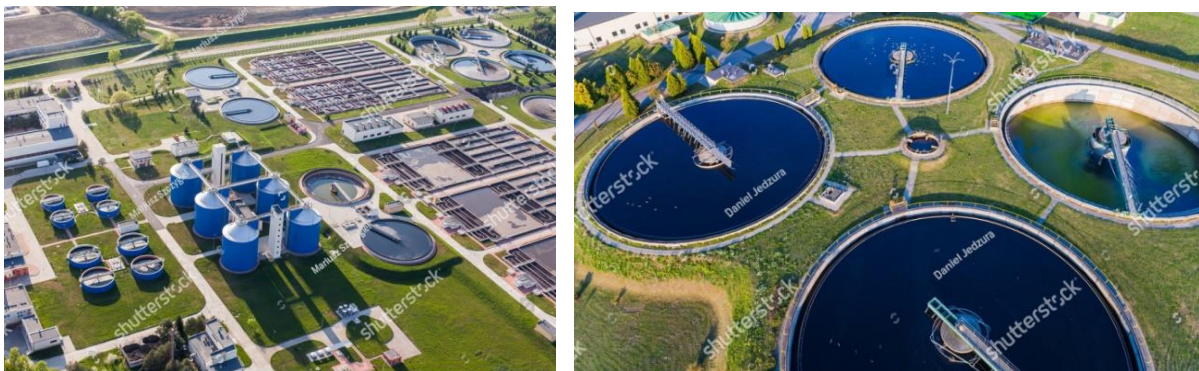
б

Мал. 22.5. Для додаткового очищення питної води часто встановлюють невеликі фільтри в помешканні (*a*) або більші їх аналоги для багатоквартирного будинку чи підприємства з виробництва харчової продукції (*б*). Саме таку підготовлену воду реалізують із пересувних автомобільних цистерн

Каналізація

Система каналізації — важлива частина водогону. Вона забезпечує повернення уживаної води в довкілля. Вода після побутового використання містить різні рештки життєдіяльності людини, бруд, мийні засоби після прання

тощо. Також багато домішок у воді залишається після промислового її використання. Тож каналізаційну воду слід очистити. Стічну воду очищують не настільки ретельно, як питну перед подачею у водогін, проте з неї необхідно видалити домішки, які можуть зашкодити довкіллю (мал. 22.6).



a

б

Мал. 22.6. Підприємство з очищення стічних вод (Вроцлав, Польща) (*a*). Найбільш упізнаваною частиною очисних споруд є кругові відстійники з муловсмоктувачами (*б*)

Під час очищення стічної води спочатку з неї видаляють тверді побутові відходи: туалетний папір, засоби гігієни, рештки їжі тощо. Після вилучення всього зайвого, для подальшого очищення використовують різні види мікроорганізмів, які знешкоджують небезпечні для довкілля речовини.



Ключова думка параграфа

Водогін не лише забезпечує оселі чистою водою, а й перешкоджає забрудненню довкілля.



Перевірте себе

209. Як добували та переміщували воду на великі відстані в давні часи?
210. Назвіть складові сучасного водогону?
211. Для чого очищують воду після використання?



Інформаційно-пошукові завдання

212. Підготуйте коротке повідомлення щодо влаштування давньоримських акведуків.
213. Дізнайтеся, які ще (окрім акведуків) технічні засоби застосовували в давнину для постачання води.

Завдання для обговорення в групах

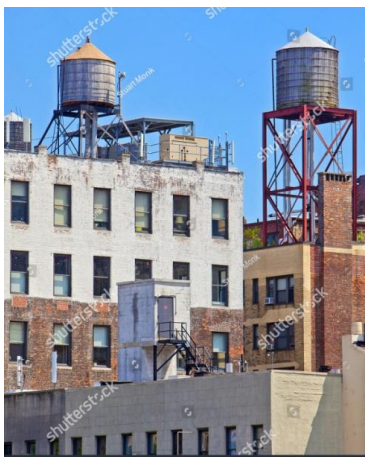
214. На етикетках різних харчових продуктів у місці, де зазначено склад, часто можна прочитати «вода питна підготовлена». Зважаючи на матеріал параграфа, поясніть про яку саме воду йдеться.

215. Часто навесні вода з водогону має помітний запах хлору, набагато сильніший за звичайний. Як ви вважаєте, чому це відбувається саме в цей період?

216. У багатьох містах і селищах можна натрапити на споруду, що зображена на світлині. Це водонапірна башта. У ній збирають воду, яку потім подають споживачам. Зазвичай вона має висоту не більше 25 м. До резервуару воду накачують насосом, а з нього вона витікає під дією сили тяжіння. Як ви вважаєте, що можна сказати про висоту будинків, у яких мешкають споживачі води від цієї башти.



217. Так склалося, що в Нью-Йорку (США) воду у водогін подають під таким напором, що вона не може піднятися вище 20 метрів. Із цієї причини на дахах багатьох будинків цього міста можна побачити резервуари з водою. Сьогодні таких будинків налічують понад 20 тисяч. Що можна сказати про їх поверховість?



218. Для очищення води зазвичай використовують систему з декількох фільтрів. Проаналізуйте малюнок та поясніть зображене на ньому.



219. У деяких посушливих місцевостях водозабір для водогону здійснюють із солоних джерел (солоне озеро, океан тощо). Зважаючи на інформацію § 2 поясніть, як зміниться схема водопідготовки, наведена в цьому параграфі.

220. Обговоріть, чому не можна повертати каналізаційну воду після побутового використання в довкілля без очищення.

§ 23. Побутова хімія



Пригадайте

- Що таке хімія?
- Які речовини є гідрофобними, а які — гідрофільними (за § 3).

Хімія в побуті

Ніхто не може достеменно сказати, коли і де виникла хімія як наука. Люди з давніх-давен використовували знання про речовини, щоб вести домашнє господарство, лікуватися, доглядати за собою, а також у будівництві та зброярстві.

Сьогодні ми використовуємо різні хімічні речовини для догляду за собою та оселями.

Побутова хімія — це неістивні хімічні речовини, які люди використовують у домогосподарстві. До таких речовин належать мийні засоби, засоби для

чищення й дезінфекції, вибілювачі, засоби для боротьби із шкідливими комахами тощо (мал. 23.1).



Мал. 23.1. Засоби побутової хімії відрізняються за призначенням

Мийні засоби в побуті

Для очищення підлоги, миття посуду, догляду за різними поверхнями в оселі ми використовуємо *мийні засоби* (мал. 23.2).



Мал. 23.2. Мило, пральний порошок, засіб для миття посуду, косметичні засоби для очищення шкіри тощо — усе це мийні засоби, які ми використовуємо щодня

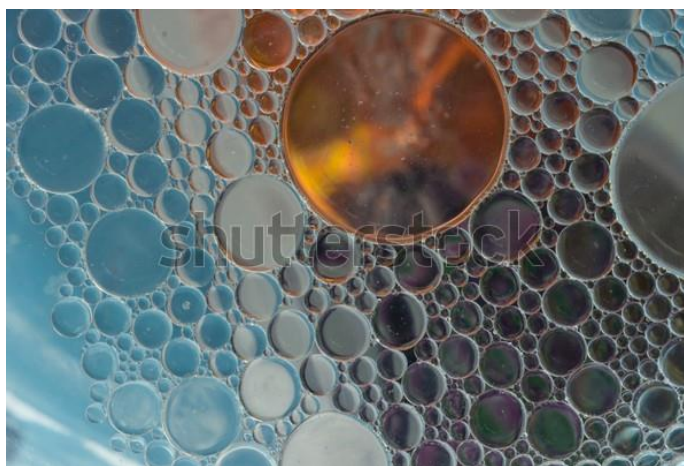
Навіщо потрібні мийні засоби? Водою можна відмити звичайний пил або інші частинки гідрофільного бруду. Але не всі забруднення водорозчинні. Значна частина забруднень, насамперед на кухні, — це жирові плями (мал. 23.3).



Мал. 23.3. Плями жиру — один із найпоширеніших видів забруднення на кухонних поверхнях

Емульгація

Жири й олії нерозчинні у воді, тобто гідрофобні. Ми можемо це довести, наливши соняшникову олію у воду. Попри всі ваші зусилля, ви не змішаєте їх у розчин. Аби жирний посуд та інші поверхні стали чистими, використовують *синтетичні мийні засоби (СМЗ)*. У їх складі містяться *поверхнево-активні речовини (ПАР)*, які зменшують поверхневий натяг речовини-забрудника, або беруть забрудник у бульбашку, що полегшує його змивання (мал. 23.4). Такий процес називають **емульгацією**.



Мал. 23.4. Поверхнево-активні речовини оточують частинки бруду й захоплюють їх у бульбашки, утворюючи емульсію

Правила поводження з побутовою хімією

Хоча використання побутової хімії значно полегшує життя людини, речовини, що є у складі мийних засобів, можуть бути небезпечними для здоров'я. Тому під час роботи з ними, слід дотримуватись певних правил безпеки.

Використання засобів побутової хімії



Зберігайте засоби побутової хімії правильно!

Зберігайте побутову хімію окремо від харчових продуктів і ліків. Переконайтеся, що маленькі діти не мають доступу до цих засобів.



Завжди дотримуйтесь інструкції!

Виробники зобов'язані зазначати на упаковці, для чого та в якій кількості використовувати засіб. Перед початком роботи обов'язково прочитайте інструкцію та дотримуйтеся її.



Уникайте контакту побутової хімії зі шкірою!

Завжди вдягайте рукавички під час використання засобів побутової хімії. Ретельно виполісуйте речі після прання.



Не куштуйте та не вдихайте запах речовин побутової хімії!

Після використання засобу для миття посуду, його потрібно ретельно змити, щоб хімічні речовини не потрапили з їжею в організм.

Деякі засоби мають різкий запах, що в разі вдихання може спричинити опіки дихальних шляхів і запаморочення. Після використання побутової хімії слід провітрити приміщення.



Аерозолі + вогонь = небезпека!

Деякі засоби виробляють у вигляді аерозолів і фасують під великим тиском. Зазвичай такі речовини леткі й легкозаймисті. Не залишайте аерозолі під сонячними променями та не розпилюйте поблизу відкритого вогню.

Що робити у випадку отруєння засобами побутової хімії



Симптоми

У разі потрапляння речовин побутової хімії на шкіру можуть з'явитися подразнення, свербіння, алергія і навіть опіки.

У разі вдихання випарів побутової хімії можуть бути неприємні відчуття в носовій порожнині, запаморочення, нудота тощо.

У разі потрапляння в очі, виникає подразнення, слезотеча та біль.



Викликати швидку допомогу

У випадку потрапляння хімічних речовин в організм, повідомте про це дорослих. Якщо дорослих поряд немає, викличте швидку допомогу за телефоном 103 або 112 (служба порятунку). Повідомте своє ім'я, адресу та опишіть, що сталося.

Пам'ятайте правило виклику екстреної допомоги: не кладіть слухавку першим / першою: до вас можуть бути додаткові запитання та інструкції.



Місце ураження промити водою

У разі потрапляння їдких речовин на шкіру промийте місце ураження проточною водою впродовж 10 хвилин. У випадку потрапляння речовин в очі, також промийте їх проточною водою, спрямовуючи воду під слабким напором на зовнішній кут ока. Будьте уважні! Не всі речовини можна змивати водою і про це зазначають на пакуванні. Краще звернутися до дорослих.

У разі отруєння леткими речовинами допоможе свіже повітря



У випадку отруєння випарами лаків, фарб, клеїв або інших речовин, слід відкрити вікна та провітрити приміщення. За можливості слід вийти на свіже повітря, лягти на бік чи сісти. Може статися блювота, тож варто забезпечити себе правильним положенням тіла.



Зверніться до лікаря

За появи будь-яких симптомів отруєння обов'язково зверніться до сімейного лікаря /лікарки. Покажіть упаковку від засобу побутової хімії, що спричинив отруєння. Лікар / лікарка мають знати склад, щоб призначити правильне лікування.



Ключова думка параграфа

Будь-які речовини можуть бути як корисними, так і шкідливими. Використовуйте засоби побутової хімії лише під наглядом дорослих і дотримуйтесь інструкції з використання. У разі появи симптомів отруєння слід повідомити дорослих. У небезпечній ситуації телефонуйте до швидкої допомоги за номером 103 або 112 (служба порятунку).



Перевірте себе

221. Що таке побутова хімія?
222. Що таке емульгація?
223. Які правила використання засобів побутової хімії?
224. Що робити у випадках отруєння чи потрапляння речовин побутової хімії на поверхню тіла?



Інформаційно-пошукові завдання

225. Знайдіть інформацію про хімічні речовини, які не можна змивати водою в разі їх потрапляння на шкіру. У яких засобах побутової хімії вони можуть міститися?
226. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, чим можна замінити засоби побутової хімії. Чим можна мити посуд? Чим прати білизну?
227. Сьогодні популярним стає мило ручної роботи. Знайдіть інформацію про способи виготовлення мила та підготуйте ілюстровану презентацію.
228. Чи шкодять засоби побутової хімії довкіллю? Знайдіть інформацію та підготуйте доповідь із цієї теми.



Завдання для обговорення в групах

229. Якими речовинами побутового призначення могли користуватися люди в давні часи?

230. Чи поширені сьогодні ПАР у побутовій хімії?

231. Емульгація — важливий процес для видалення жиру з поверхні посуду. Як ви вважаєте, чи може відбуватися цей процес в організмі людини?

232. Організуйте дискусію за темою «Побутова хімія: чи можна сьогодні відмовитися від використання хімічних речовин у побуті?». Підготуйте аргументи на захист вашої думки. Підбийте загальні підсумки обговорення.



Експериментальні завдання

Дослідження мийних властивостей засобів побутової хімії

1. Візьміть три невеликі склянки та налейте в них однакову невелику кількість соняшникової олії.

2. До першої склянки додайте таку саму кількість звичайної води. Перемішайте вміст склянки.

3. До другої склянки додайте таку саму кількість засобу для миття посуду. Перемішайте вміст склянки.

4. До третьої склянки додайте засіб для миття скла. Перемішайте вміст склянки.



5. Спостерігайте за змінами, що відбуваються з умістом склянок. У якій зі склянок нічого не відбулося? Який процес відбувся в інших склянках? Як діють додані препарати побутової хімії на олію? Зробіть висновки.

ТЕМА 4. Я МАЮ БУТИ ЗДОРОВИМ

§ 24. Захворювання людини



Пригадайте

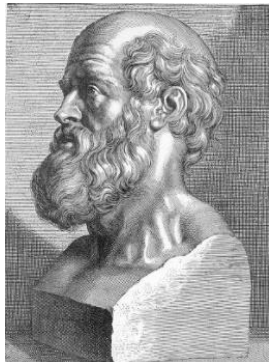
- Які групи організмів вам відомі?
- Які системи органів виділяють у тілі людини? Чи пов'язані вони між собою?

Захворювання людини

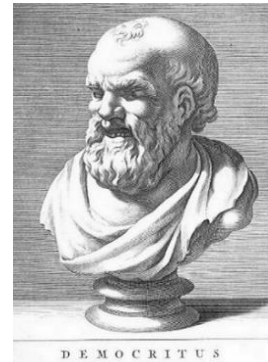
Здоров'я — це найбільша цінність людини. Ми щодня намагаємось укріпити його зарядкою, правильним харчуванням, активним способом життя тощо. Проте іноді буває, що здоров'я погіршується і виникає захворювання.

Захворювання — це процес, що супроводжується порушеннями будови, обміну речовин або функціонування організму.

Люди хворіли завжди. Але погляди на причини захворювань суттєво змінювалися впродовж розвитку людства. Давньогрецький науковець Гіппократ уважав хвороби наслідком змішування в організмі різних рідин. А давньогрецький філософ Демокрит стверджував, що причиною захворювань є зміна форми атомів в організмі людини.



Гіппократ — давньогрецький науковець, якого вважають «батьком медицини»



Демокрит — давньогрецький філософ, який увів у науку термін «атом»

Сьогодні наукова спільнота знає причини більшості захворювань людини. Створено різні класифікації захворювань за певними ознаками. У таблиці 24.1. наведено поділ захворювань на інфекційні та неінфекційні.

Таблиця 24.1. Види захворювань людини

Інфекційні			Неінфекційні
Бактеріальні Спричиняються хвороботворними бактеріями. <i>Приклади захворювань:</i> черевний тиф, холера, ботулізм, скарлатина, чума, пневмонія тощо	Паразитичні Виникають внаслідок зараженням яйцями гельмінтів. <i>Приклади захворювань:</i> аскаридоз, нематодоз, ентеробіоз, трематодози тощо	Вірусні Спричиняються вірусами. <i>Приклади захворювань:</i> грип, вітряна оспа, поліомієліт, сказ, гепатити, кір, краснуха тощо	Причинами захворювань є спадковість, спосіб життя людини, шкідливі звички, погане харчування, вплив довкілля тощо. <i>Приклади захворювань:</i> інфаркт, діабет, рак, рахіт, хронічні легеневі захворювання тощо

Розгляньмо інфекційні захворювання: їхні причини та способи профілактики.

Одноклітинні організми — збудники захворювань

Особливо значущою подією у вивченні причин захворювань людини було винайдення мікроскопа та перші дослідження мікроорганізмів. Це дало можливість дійти висновку, що причинами деяких захворювань є **одноклітинні організми**.

До хвороботворних одноклітинних тваринних організмів зокрема належать *дизентерійна амеба*, яка спричиняє дизентерію — небезпечне захворювання травної системи, та *малярійний плазмодій*, який передається між організмами через укуси комарів і спричиняє малярію — небезпечне захворювання кровоносної системи (мал. 24.1 і 24.2).



Мал. 24.1. Дизентерійна амеба оселяється на стінках тонкого кишківника та спричиняє його запалення






Мал. 24.2. Малярійні плазмодії, вивільняючись із клітини крові, руйнують її та заселяються в неушкоджені клітини для подальшого розмноження

Ці організми ведуть **паразитичний спосіб життя** — особливий взаємозв'язок між двома організмами, коли один організм (паразит) використовує інший (організм-хазяїн) як джерело їжі або середовище існування. При цьому організм-хазяїн не отримує користі, а лише шкоду. Паразитичні організми спричиняють захворювання організмів-хазяїв.

Паразитичні черви

Паразитичними можуть бути не лише одноклітинні організми, а й деякі багатоклітинні.

Гельмінти — це група червів, що паразитують у тілі тварин, зокрема людини. Найпоширенішими серед гельмінтів є гострики, аскариди, трихінели тощо.

	<p>Гострик — це вид плоских червів, що паразитує в кишківнику людини. Зараження яйцями гельмінта відбувається переважно через брудні руки.</p>
	<p>Аскариди — черви, які розвиваються в кишківнику людини, а потім їхні личинки поширюються в організмі через кровоток. Тому у випадку значного зараження аскарид можна знайти в будь-яких органах людини. Зараження яйцями аскарид відбувається через немиті руки та брудні овочі.</p>
	<p>Трихінели — гельмінти, які потрапляють в організм людини з м'ясом, що не пройшло достатню термічну обробку. Яйця цих гельмінтів потрапляють у кишківник, де розвиваються до дорослих особин. Вони знову відкладають яйця, які потім потрапляють у кровоносні судини та м'язи.</p>

Бактерії

Іншим видом паразитичних відносин є взаємодія організму людини з хвороботворними бактеріями. Багато різних бактерій перебувають навколо нас, велика їх кількість живе і в нашому організмі.

Різні види бактерій можуть спричиняти різні захворювання. Одними з найпоширеніших хвороботворних бактерій є золотистий стафілокок, кишкова паличка, мікобактерія туберкульозу, або паличка Коха, тощо.



Колонія золотистого стафілококу на поживному середовищі

Золотистий стафілокок спричиняє переважно гнійні запалення на поверхні шкіри.



Кишкова паличка під мікроскопом

Звичайна кишкова паличка допомагає нашому травленню, виробляє певні вітаміни. Проте існують хвороботворні штами цієї палички (штами — це види бактерій). Вони спричиняють діарею, нудоту, і як наслідок — зневоднення організму.



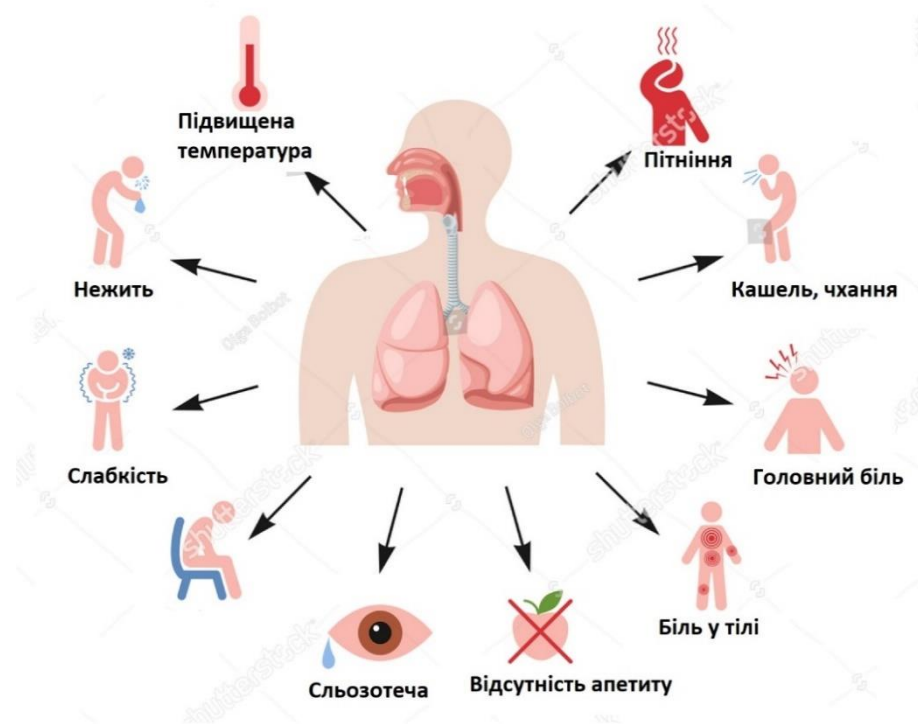
Мікобактерія туберкульозу

Мікобактерія туберкульозу найчастіше спричиняє захворювання легень, проте можуть бути вражені й інші органи — мозок, нирки, кістки, печінка тощо. Симптомами легеневого туберкульозу є хронічний кашель, підвищена температура тіла, виділення крові під час кашлю тощо. Мікобактерія туберкульозу має надзвичайно міцну зовнішню оболонку, тож її лікують комплексно за допомогою декількох видів антибіотиків.

Віруси

Сьогодні ми багато чуємо про віруси на тлі епідемії коронавірусної інфекції COVID-19. Але чим віруси відрізняються від вже розглянутих нами груп хвороботворних організмів? Віруси — це не бактерії. Віруси значно менші, а головне — вони не мають клітинної будови. Віруси не вважають живими організмами, адже ознаки живого вони виявляють лише після того, як потрапляють в інший організм. Поза іншими організмами віруси не живляться, не розмножуються тощо. Саме тому вірусні захворювання не лікують антибіотиками, як бактеріальні.

Вірусні захворювання лікують переважно симптоматично, тобто залежно від того, що турбує хворого (мал. 24.3). Власний імунітет людини впорається з більшістю вірусів. Проте на тлі вірусної інфекції, коли імунітет береться з вірусом, можуть виникнути ускладнення, часто бактеріального походження. Саме в цьому випадку призначають антибіотики.



Мал. 24.3. Симптоми гострої респіраторної вірусної інфекції (ГРВІ) — поширеного захворювання осінньо-зимового періоду



Франсуаза Барре-Сінуссі — французька вірусологиня. 2008 року разом із Люком Монтаньє отримала Нобелівську премію з фізіології або медицини за відкриття вірусу імунодефіциту людини (ВІЛ), який спричиняє смертельно небезпечне захворювання — синдром набутого імунодефіциту (СНІД).

Профілактика інфекційних захворювань

Аби запобігти інфекційним захворюванням слід дотримуватися певних правил гігієни та вести здоровий спосіб життя.

- Мийте руки перед кожним вживанням їжі.
- Ретельно мийте овочі, фрукти й інші продукти, які ви вживатиме сирими.
- М'ясо, риба, яйця мають пройти належну термічну обробку. Це допоможе уникнути зараження паразитичними гельмінтами.
- Для запобігання інфікування одноклітинними організмами та бактеріями, що мешкають у воді, не можна пити сиру воду з водойм.
- Пийте лише очищену воду та знезаражену кип'ятінням воду з природних джерел.

• У разі масового поширення певного інфекційного захворювання може бути оголошений карантин. Потрібно дотримуватися правил карантину та слідкувати за станом свого організму.

Ефективним способом профілактики інфекційних захворювань є **щеплення** — уведення в організм вакцини на основі хвороботворних вірусів або бактерій з метою набуття імунітету до них (мал. 24.4).



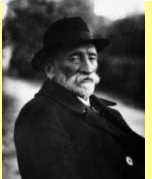
Мал. 24.4. Щеплення є дієвим засобом для профілактики багатьох небезпечних захворювань — кір, краснуха, правець

Дізнайтеся більше



Володимир Ааронович Хавкін (1860–1930)

Відомий світовий мікробіолог і епідеміолог. 1892 року створив і випробував на собі вакцину проти холери — тяжкого інфекційного захворювання, за що одержав премію Паризької академії.



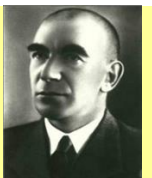
Яків Юлійович Бардах (1857–1929)

Видатний український мікробіолог, бактеріолог. Досліджував поширені в ті часи інфекційні захворювання — сказ, дифтерію, тиф. Опрацював методику виготовлення протидифтерійної сироватки.



Гамалія Микола Федорович (1859–1949)

Під час епідемії чуми в Одесі керував протиепідемічними заходами. Заснував Бактеріологічний інститут в Одесі. Створив протихолерну та противіспову вакцини, розробив профілактичні засоби боротьби з чумою, холерою, тифом й іншими інфекційними захворюваннями.



Марк Мойсейович Цехновіцер (1890–1945)

Відомий мікробіолог та імунолог. У 1920-і роки минулого століття став першим організатором виробництва в Україні вакцини БЦЖ — вакцини для щеплення проти небезпечного інфекційного захворювання туберкульозу.

Бактеріальні захворювання (спричинені бактеріями) лікують за допомогою *антибіотиків* — речовин, що пригнічують життєдіяльність бактерій. У жодному разі не можна вживати антибіотики без призначення! Лікар / лікарка має провести аналіз і з'ясувати, яка саме бактерія спричинила захворювання, і призначити відповідний антибіотик.

У разі появи будь-яких хворобливих симптомів слід негайно звернутися до медичного закладу або сімейного лікаря / лікарки та дотримуватися призначених рекомендацій.



Ключова думка параграфа

Захворювання можуть спричиняти різні групи організмів. Дотримання правил гігієни, правильне харчування, здоровий спосіб життя і щеплення можуть захистити людину від більшості інфекційних захворювань або полегшити їх перебіг.



Перевірте себе

233. Що таке захворювання? Що може бути причиною захворювань?
234. Що таке паразитизм?
235. Які існують заходи профілактики захворювань?



Інформаційно-пошукові завдання

236. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, хто і коли впровадив перші щеплення. Як це вплинуло на людство? Підготуйте доповідь або презентацію.

237. Знайдіть інформацію про найбільші епідемії в історії людства. Що спричинило ці епідемії та як із ними боролися? Підготуйте невелике повідомлення.

238. За результатами інформаційно-пошукової діяльності складіть перелік інфекційних захворювань, для боротьби з якими застосовують щеплення.

239. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, які захворювання спричиняють віруси. Які можна запобігти цим захворюванням? Результати діяльності оформте у вигляді таблиці.



Завдання для обговорення в групах

240. Організуйте дискусію за темою «Щеплення: за чи проти?». Об'єднайтеся у дві групи: прихильників і противників. Підготуйте аргументи на захист вашої думки. Підбийте загальні підсумки обговорення.

241. Складіть «Пам'ятку здоров'я», де перелічіть, що потрібно робити для зміцнення імунітету, а чого робити не потрібно.

§ 25. Діагностика захворювань людини



Пригадайте

- Що таке захворювання?
- Які прилади, що використовує людина, допомагають дбати про здоров'я?

Медичні термометри

На жаль, складно знайти людину, яка ніколи не хворіла. Тож що робити, коли погіршується самопочуття? Негайно звернутись до лікарів. Лише вони можуть правильно *встановити діагноз* — визначити захворювання та призначити найефективніший спосіб лікування.

Спочатку лікар / лікарка опитує та з'ясовує загальний стан людини, що саме її турбує, оглядає проблемні місця зовні, вимірює температуру, кров'яний тиск тощо.

Вимірювання температури здійснюють за допомогою **термометра**. Сьогодні існують різні види медичних термометрів, але найпоширенішими є ртутні, спиртові, контактні електронні й безконтактні електронні термометри (мал. 25.1).



Мал. 25.1. Термометри можуть бути досить різними за принципом дії, проте функція в них одна — вимірювання температури

Ртутний або спиртовий (мал. 25.1-1): у стовпчику такого термометра міститься рідина — ртуть або спирт. Ці речовини здатні розширюватися за нагрівання, тож під час контакту з тілом людини рідина поступово піднімається стовпчиком. За шкалою, нанесеною на корпус, можна з'ясувати температуру тіла. Час вимірювання становить близько 10 хвилин.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), закликала відмовитись від використання ртутних термометрів, бо ртуть — надзвичайно токсична речовина, і в разі пошкодження термометра може завдати шкоди людині.

Електронний контактний термометр (мал. 25.1-2): такі термометри мають спеціальний датчик, що визначає температуру тіла під час контакту. Результати вимірювання виводяться на невеликий екран. За певний час вимірювання (близько 4–5 хвилин) буде подано звуковий сигнал. Утім не поспішайте одразу виймати термометр і перевіряти температуру. Сигнал повідомляє, що вимірювання стає повільнішим, тож необхідно зачекати ще хвилину.

Електронний безконтактний термометр (мал. 25.1-3): принцип його дії ґрунтується на вимірюванні теплового випромінювання від тіла людини. Для цього не потрібен контакт: термометр спрямовують на тіло і втримують його на відстані до звукового сигналу. Вимірювання проводять у місцях на тілі, де шкіра найтонша — зап'ясток, лоб, вушні раковини. Такі термометри поступаються точністю іншим, проте вони дуже зручні, коли потрібна швидка діагностика.

Важливо вміти правильно вимірювати температуру свого тіла. Це необхідно робити в разі головного болю, ознобу, надмірної слабкості тощо. Підвищена температура часто свідчить про запальні процеси в організмі або зараження хвороботворними організмами. Підвищена температура (до 38,5 °C) свідчить про боротьбу організму із захворюванням. Якщо температура ще підвищується, тоді слід прийняти ліки, які призначає лікар.

Медичні аналізи

Для уточнення діагнозу лікар / лікарка може застосувати інші методи.

Важливими є дослідження рідин, клітин і тканин організму, які виконують у лабораторіях. Найпоширенішими є аналіз крові та сечі людини.

Під час **аналізу крові** визначають кількісні та якісні показники її складових (елементів крові). Залежно від цілі дослідження, кров можуть

забирати з вени за допомогою голки шприця або з пальця за допомогою спеціальної голки — скарифікатора (мал. 25.2).



a

б

Мал. 25.2. Для забору крові з вени (*a*) перед місцем проколу руку перев'язують спеціальним джгутом, щоб кров текла повільніше. Для забору крові з пальця (*б*), джгут не потрібен

Результати клінічних досліджень крові та сечі оформлюють на бланку, де зазначають показники: які мають бути в нормі та ті, що визначені для конкретної людини (мал. 25.3).

	Код форми за ЗКУД _____ Код закладу за ЗКНО _____	стор. 2 ф. № 224/6
Міністерство охорони здоров'я України Найменування закладу Лабораторія	МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 224/6 Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 № 1	
КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ № _____ " ____ " _____ 20__ р. <small>(число місяця формуляру)</small>		
Прізвище, І, П. _____ Вік _____		
Заклад _____ Відділення _____		
Медична карта № _____		
Клінічний діагноз (профогноз): _____		
Найменування показників	Результат	Норма (в одиницях СІ)
Гемоглобін	ч	130,0-160,0 г/л
	ж	120,0-140,0 г/л
Еритроцити	ч	4,0-5,0 Т/л
	ж	3,9-4,7 Т/л
Кольоровий показник		0,85-1,15
Ретикулоцити		0,2-1,0%
Тромбоцити		180,0-320,0 Т/л
Лейкоцити		4,0-9,0 Т/л
Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)	ч	1-10 мм/год за Панченковим
	ж	2-15 мм/год за Панченковим
Нейтрофіли	Міелоцити	-
	Метаміелоцити	-
	Паличкоядерні	1,0-6,0%
	Сегментоядерні	47,0-72,0%
Еозинофіли		0,5-5,0%
Базофіли		0-1,0%
Лімфоцити		19,0-37,0%
Моноцити		3,0-11,0%
Плазматичні клітини		

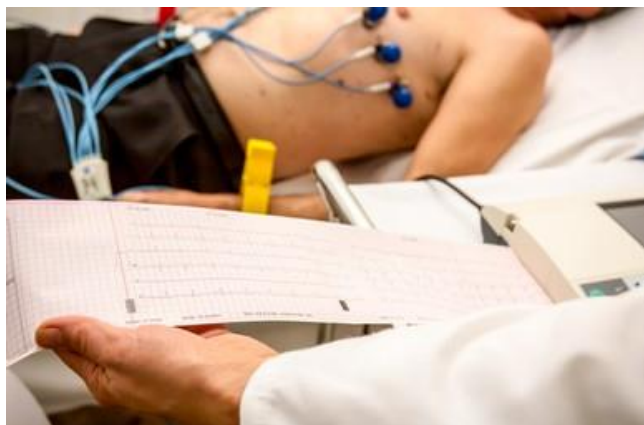
Морфологія лейкоцитів: _____	_____
гіперсегментація ядер _____	_____
токсигенна зернистість _____	_____
Морфологія еритроцитів: _____	_____
Дегенеративні зміни: _____	_____
анізоцитоз _____	_____
пойкілоцитоз _____	_____
аптіхромія _____	_____
Ознаки регенерації еритропоєзу: _____	_____
нормальної _____	_____
патологічної _____	_____
Висновок: _____	_____
_____	_____
" ____ " _____ 20__ р.	Прізвище, І, П. _____
<small>(число місяця аналізу)</small>	<small>(підпис)</small>

Мал. 25.3. Бланк клінічного дослідження крові може відрізнятися в різних медичних закладах, проте загальний план досліджень однаковий

Якщо певні показники певною мірою відрізняються від норми, це свідчить про можливе наявне захворювання людини. Так, за результатами аналізу крові можна визначити наявність запального процесу, захворювання крові, зараження хвороботворними організмами, небезпечні зміни у тканинах або органах людини тощо.

Апаратні медичні дослідження

Деякі дослідження проводять за допомогою спеціальних приладів. Один із таких методів діагностування — **електрокардіографія** (скорочено **ЕКГ**) (мал. 25.4). За допомогою спеціального апарату — електрокардіографа — лікарі фіксують електричні імпульси серцевого м'яза, за якими можуть слідкувати за роботою серця. Спеціальні електроди, що фіксують сигнали кровоносної системи, прикріплюють між 4 та 5 ребром із боку серця, на зап'ястках рук і щиколотках ніг. ЕКГ допомагає встановити захворювання кровоносної системи.



Мал. 25.4. Кардіограма — це стрічка паперу, де зафіксовані серцеві ритми для подальшого їх аналізу

Інколи для точного діагностування потрібно дослідити стан внутрішніх органів людини. У такому випадку застосовують **магнітно-резонансну томографію** (скорочено **МРТ**). Людину поміщають у магнітне поле й опромінюють радіохвилями. Радіохвилі поглинаються атомами Гідрогену в тілі, а комп'ютер за результатами поглинання вибудовує тривимірне (об'ємне) зображення скелета і внутрішніх органів. (мал. 25.5). Метод МРТ значно полегшує діагностику багатьох захворювань та виявлення небезпечних новоутворень.



a

б

Мал. 25.5. *a* — апарат МРТ дозволяє шар за шаром дослідити тіло людини; *б* — мозок людини під час МРТ-дослідження

Іще одним важливим методом діагностування захворювань є **рентгенографія** — дослідження внутрішніх органів із використанням рентгенівських променів. На певну ділянку тіла спрямовують рентгенівські промені, які проходять крізь організм і попадають на спеціальну чутливу плівку. Після фотообробки за цим «знімком» фахівець / фахівчиня може зробити певні висновки щодо діагнозу (мал. 25.6). За допомогою рентгену виявляють переломи кісток та захворювання, зокрема туберкульоз.



Мал. 25.6. Коли роблять рентгенівський знімок кінцівки, іноді поруч кладуть металеві літери L або R. Так позначають, якої кінцівки це знімок — лівої чи правої

Рентген легень має окрему назву — **флюорографія**. Таке дослідження проводять людям віком від 15 років. За знімку м'які тканини організму не відображаються, а от кістки чи новоутворення мають білий колір. Тож на

рентгенівському знімку перелому кістки сама кістка матиме білий колір, а місце перелому чи тріщини буде темним (мал. 25.7).

Рентгенівські промені у великих кількостях можуть бути небезпечними для здоров'я людини. Тому під час рентгенологічних досліджень опромінюють лише досліджувану частину тіла, а сусідні ділянки закривають захисними пристосуваннями (зазвичай свинцевою гумою).



Мал. 25.7. Флюорографія — рентгенівський знімок грудної клітки, що дозволяє лікарям побачити порушення у структурі легень

Ультразвукове дослідження, або УЗД — дослідження внутрішніх органів за допомогою ультразвукових хвиль (мал. 25.8). Організм та його частини можуть пропускати крізь себе ультразвукові хвилі певної довжини. Лікар / лікарка регулює довжину хвилі, що випромінює апарат, залежно від того, який орган досліджують, і спостерігає за результатами на екрані. За допомогою УЗД можна виявити запалення та новоутворення в організмі, встановити вагітність тощо.



Мал. 25.8. Окрім виявлення захворювань, апарат УЗД дозволяє підтвердити вагітність і перевірити стан ще ненародженої дитини

Ключова думка параграфа

Науковою спільнотою розроблено багато різних методів і технічних засобів для діагностування захворювань людини. Це допомагає вчасно встановити діагноз і призначити лікування, щоб зберегти життя та здоров'я людини.

Перевірте себе

242. Що таке діагноз?

243. Які дії має провести лікар / лікарка з пацієнтом, який прийшов на прийом?

244. Які апарати дозволяють дослідити внутрішні органи людини?

Інформаційно-пошукові завдання

245. Знайдіть інформацію про те, як правильно виміряти температуру тіла за допомогою термометра. Складіть покрокову інструкцію.

246. Із додаткових джерел дізнайтеся, про що може свідчити підвищена температура тіла.

247. Проведіть інформаційно-пошукові дослідження та розробіть інструкцію для пацієнта, який має здати кров на аналіз. Що потрібно робити людині перед здачею крові, а чого робити не можна?

248. Одним із важливих досліджень стану людини є пульсометрія. Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайтеся, з якою метою проводять таке дослідження.

Завдання для обговорення в групах

249. Яким термометром користуються у вашій родині, а яким термометром вимірюють температуру тіла у школі? Обговоріть і порівняйте плюси та мінуси використання різних видів термометрів.

250. Чи можна порівняти лікаря /лікарку, які встановлюють правильний діагноз, зі слідчим, який розкриває злочин і збирає докази. Аргументуйте свою думку.

251. Проаналізуйте дані щодо смертності населення в Україні (у січні-вересні 2020 року). Створіть діаграму для графічної візуалізації цих даних. Які висновки ви можете зробити з аналізу діаграми?

Захворювання кровоносної системи — 67,37 %

Новоутворення — 13,71 %

Захворювання органів травлення — 4,05 %

Захворювання органів дихання — 2,03 %

Інші причини — 12,84 %



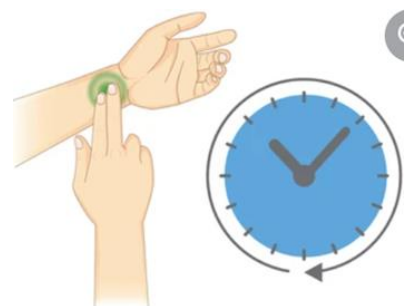
Експериментальні завдання

Вимірювання температури тіла (разом із дорослими)

Виміряйте температуру свого тіла різними термометрами. Порівняйте отримані результати, взявши за контрольний показник спиртового термометра. Чи відрізняються результати вимірювання на різних термометрах?

Вимірювання пульсу

Розташуйте другий, третій і четвертий пальці правої руки на зап'ястку лівої руки (як показано на малюнку). Відчуйте пульсування крові в артерії та злегка притисніть її. Рахуйте пульсові удари впродовж 30 секунд, а число яке вийшло, помножте на 2 — так ви отримаєте показники свого пульсу. Спробуйте визначити пульс вашого сусіда /сусідки за партою.



§ 26. Використання ліків



Пригадайте

- Що таке хвороба?
- Які причини захворювань людини?

Види лікарських препаратів

Після точного визначення діагнозу, лікарі / лікарки призначають лікування.

У давнину люди для лікування використовували відвари та настоянки з лікарських рослин, деякі частини тіла тварин, гриби. Такі засоби іноді працювали, а іноді — ні. Тогочасні цілителі й цілительки не розуміли, що саме в рослині спричиняє той чи інший ефект.

Утім лікарська справа розвивалася і сьогодні для лікування захворювань переважно використовують **хімічні лікарські препарати**, або **медикаменти**.

Існує багато лікарських засобів, які можна вільно купити в аптеках, але є й такі, що продаються лише за рецептом.

Фармакологія — наука про ліки та їх вплив на організми.

Лікарські препарати класифікують за різними ознаками. Так наприклад, є класифікація *за лікарською формою*: таблетки, вакцини, капсули, порошки, настоянки тощо (мал. 26.1). Інший спосіб класифікації — *за фармакологічною групою*, тобто за дією лікарського препарату на організм.



Мал. 26.1. Форма лікарського препарату залежить від способу застосування препарату

Ми розглянемо фармакологічні групи лікарських засобів з якими стикаємось найчастіше. Це — **анальгетики** та **протизапальні засоби**. **Анальгетики** використовують для полегшення больових відчуттів під час захворювання, а **протизапальні засоби** пригнічують процеси запалення слизових оболонках органів, шкірі тощо (мал. 26.2).



Мал. 26.2. Біль є нормальною реакцією організму на порушення його діяльності. Біль — це також сигнал про те, що в організмі відбуваються хвороботворні процеси

Іноді в людини виникає алергія на певні речовини, що потрапляють в організм. Алергія виявляється у вигляді плям (подразнень) на шкірі, що можуть свербіти, нежиті, чиханні, кашлю, часом температури, буває, що людина може

почати задихатися (мал. 26.3). Допомогти можуть **протиалергійні (антигістамінні)** лікарські засоби, що перешкоджають дії алергену та дозволяють організму вивести його назовні.



Мал. 26.3. Червоні щічки в дитини — прояв алергії

Протинфекційні лікарські засоби — це препарати, які використовують для знищення різних хвороботворних організмів, таких як гельмінти (*антигельмінтні засоби*), бактерій (*антибактеріальні*), грибів (*протигрибкові*) (мал. 26.4), вірусів (*противірусні*) тощо.



Мал. 26.4. Дія протигрибкових засобів під час лікування грибка нігтів може бути дуже тривалою, проте за правильного призначення — ефективною

Поширеними препаратами є **антибактеріальні лікарські засоби**, або **антибіотики**. Як ви вже знаєте, антибіотики допомагають пригнічувати розвиток і знищувати хвороботворні бактерії. Проте для кожного виду бактерій є свій, специфічний антибіотик, тому їх має призначати виключно лікар / лікарка (мал. 26.5). Це справедливе і для інших видів мікроорганізмів: певні віруси лікуються специфічними противірусними препаратами, грибки — протигрибковими тощо.



Мал. 26.5. Антибіотики призначає лікар, а в аптеці їх продають за рецептом

Дізнайтеся більше

Наразі в Україні заборонений вільний продаж антибіотиків. Їх продають виключно за рецептом від лікаря / лікарки. Так сталося через необачне використання антибіотиків. Люди лікують антибіотиками все: від нежитю до тяжких захворювань. Через недотримання інструкцій та не доцільність використання бактерії стають стійкими до дії антибіотиків. Існуючі антибіотики «вже не працюють» і подальше їх використання не дає бажаного ефекту. Тож світова медична спільнота наголошує, щоб люди не використовували антибіотики без медичного призначення.

У домашніх аптечках часто наявні лікарські засоби, **що впливають на шлунково-кишковий тракт**. До таких засобів належать, зокрема, медикаменти від діареї — розладу роботи кишківника. Такі засоби діють переважно як **адсорбенти** — це тверді речовини, що мають велику площу поверхні, яка вбирає в себе шкідливі для організму гази чи рідини (мал. 26.6). Так очищення травної системи від токсичних речовин, що спричиняють діарею.



Мал. 26.6. Активоване вугілля одна з найпоширеніших речовин-адсорбентів

Речовини, що використовують для обробки поверхонь з метою дезінфекції (знищення хвороботворних мікроорганізмів) — це **дезінфекційні засоби та антисептики**. Дезінфекційні засоби використовують переважно для знезараження поверхонь як-от підлоги, меблів, обладнання тощо (мал. 26.7). Такі засоби містять зазвичай хлор та інші речовини, що згубно діють на мікроорганізми.



Мал. 26.7. Дезінфекцію проводять у публічних місцях, закладах освіти та медичних закладах для запобігання поширенню мікроорганізмів

Антисептики використовують переважно для знезараження шкіри людини — рук, місць поранень або для обробки тканин під час операцій. Антисептики зазвичай містять у складі спирт, що може сушити шкіру, тож використовувати їх потрібно за необхідності.



Гертруда Белл Елайон — американська фармакологиня. 1988 року отримала Нобелівську премію з фізіології і медицини «За відкриття важливих принципів лікарської терапії» (разом з Джеймсом Блеком і Джорджем Гітчінгсом).

Винайшла лікарські препарати проти лейкемії, малярії, антивірусний препарат для лікування герпесу тощо.

Правила використання лікарських засобів

Використання лікувальних засобів допомагає нашому організму швидше одужати, проте під час прийому ліків необхідно дотримуватись певних правил.

- Не вживайте ліки без потреби та призначення лікаря /лікарки.
- Під час прийому ліків дотримуйтесь дозування, що призначив лікар /лікарка. Ліки у більших кількостях можуть стати отрутою та заподіяти шкоди замість користі!
- Прочитайте інструкцію до ліків, у якій зазначені протипоказання та можливі побічні ефекти.
- Дотримуйтесь правил зберігання, що обов'язково зазначені в інструкції.
- Уважно слідкуйте за термінами придатності ліків. Не використовуйте лікувальні засоби, термін придатності яких вийшов.
- Зберігайте ліки в пакуванні виробника, де зазначені важлива інформація.
- Тримайте медикаменти подалі від маленьких дітей та окремо від харчових продуктів і засобів побутової хімії.

Ключова думка параграфа

Лікування захворювань дає змогу подовжити тривалість життя людей і поліпшити його якість. Ліки потрібно вживати лише за призначенням і дотримуватись правил безпеки.

Перевірте себе

252. Що таке лікарські засоби?
253. Які групи лікарських засобів ви знаєте?
254. У чому небезпека недоцільного лікування антибіотиками?
255. Назвіть правила зберігання ліків.

Інформаційно-пошукові завдання

256. Підготуйте повідомлення про історію винаходу першого антибіотика — пеніциліну. Як це вплинуло на стан світової медицини?

257. У додаткових джерелах знайдіть інформацію про методи антинаукового лікування (зокрема гомеопатію), що поширюють у масмедіа.

258. Підготуйте ілюстровану презентацію про лікарські рослини. Дізнайтеся про внесок у вивчення лікарських рослин української фармакологині Наталії Тихонівни Осадчої-Янати.

Завдання для обговорення в групах

259. Обговоріть позитивні та негативні наслідки використання нетрадиційних способів лікування (без лікарських препаратів і медичних закладів).

260. Наукова спільнота не радить надто часто користуватись антисептиками для рук. Бактерії швидко розмножуються, а їх нові покоління можуть бути нечутливими до дії антисептиків. Утім слід завжди слідкувати за чистотою рук. Що ви запропонуєте для вирішення цієї проблеми?

261. В аптеках ми бачимо дуже багато різних ліків як вітчизняного виробництва, так і імпортованих з інших країн. Чи може статися так, що різні за назвою і ціною препарати мають однаковий хімічний склад?

262. Організуйте дискусію за темою «Ліки за рецептами: за чи проти?». Об'єднайтеся у дві групи: прихильників і противників. Підготуйте аргументи на захист вашої думки. Підбийте загальні підсумки обговорення.

263. Складіть перелік основних лікарських препаратів, що мають бути в домашній аптечці.

§ 27. Лікувальні процедури



Пригадайте

Які системи органів людини ви знаєте?

Лікувальні процедури

Окрім лікувальних засобів, що призначають лікарі, інколи виникає потреба в **лікувальних процедурах**. До таких процедур належать промивання очей та ран, інгаляція, масаж, ін'єкції, зігрівальні компреси, лікувальні ванни, обгортання тощо. Більшість лікувальних процедур здійснюють із застосуванням певних лікарських засобів.

Оскільки всі лікувальні процедури впливають на стан здоров'я людини, їх має призначати виключно лікар /лікарка. Виконання більшості процедур здійснюють у лікувальних закладах під наглядом медичного персоналу.

Електрофорез

Для деяких лікувальних процедур потрібні спеціальні пристрої (апарати). Одна з них — **електрофорез** (мал. 27.1). Цей метод лікування полягає в тому,

що на організм людини одночасно впливають електричний струм і введена ним лікарська речовина. Електрофорез призначають, коли потрібно «донести» активні частинки лікувальних препаратів до потрібного місця в організмі. Це досягається за допомогою слабких імпульсів електричного струму, який контрольовано подають на шкіру через спеціальні електроди. За такої процедури пацієнт не відчуває болю, а лікувальні препарати потрапляють саме в місце запалення.



Мал. 27.1. Дія електрофорезу: частинки лікарського засобу проникають крізь тканини організму в місце запалення, полегшуючи стан хворого

Електрофорез зазвичай використовують як додаткову медичну процедуру під час лікування мігрені, опіків, запалень суглобів тощо, а також у косметології.

Внутрішньовенні ін'єкції

Коли для лікування недостатньо прийому ліків внутрішньо (через травну систему), використовують **внутрішньовенні ін'єкції**. Проколовши вену, рідкі препарати вводять безпосередньо в кровоносну систему. Внутрішньовенні ін'єкції роблять за допомогою шприця, якщо потрібний об'єм лікувального засобу менший за 100 мл (мал. 27.2). А коли об'єм речовини перевищує 100 мл, використовують крапельниці (мал. 27.3).



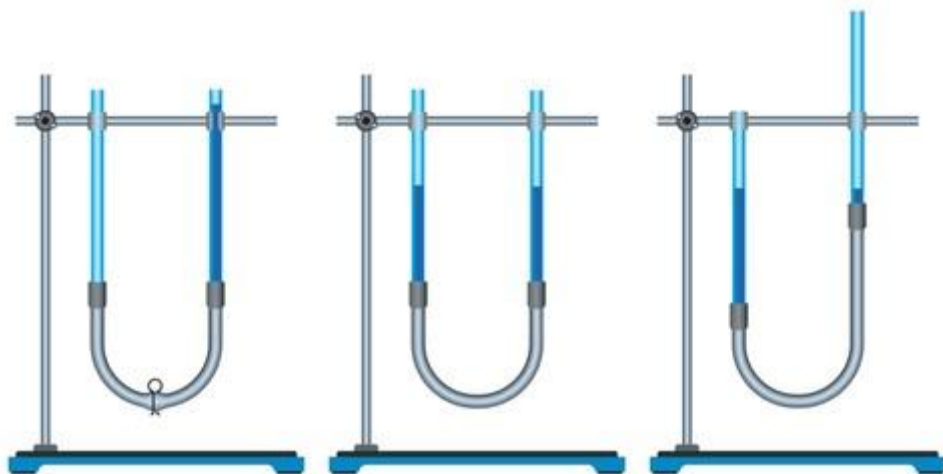
Мал. 27.2. Ліки набирають у шприц так, щоб повітря не потрапило до вени



Мал. 27.3. Посудину із лікарським препаратом розташовують вище тіла людини, щоб спрацював «закон сполучених посудин»

Крапельниця — це трубкова система, на якій з одного кінця є голка, яку вводять у вену, а з іншого кінця — флакон із лікувальним засобом. У такий спосіб вливання ліків відбувається поступово і забезпечується постійна концентрація лікувального засобу впродовж тривалого часу. Внутрішньовенні ін'єкції — складна медична процедура, тому їх виконують фахівці.

Який принцип дії крапельниці? Він ґрунтується на **законі сполучених посудин**. Сполучені посудини — це дві та більше з'єднаних між собою посудин, між якими рідина може вільно перетікати. У таких посудинах рівень однорідної рідини завжди буде однаковий (мал. 27.4).



Мал. 27.4. Закон сполучених посудин у дії: якщо налити у дві сполучені посудини однорідну рідину, то рівень цієї рідини буде однаковий

За таким принципом влаштовані водогінні системи, крапельниці, кровоносна система людини тощо. Тому посудину з лікарським засобом підвішують вище, ніж лежить пацієнт, щоб рідини прагнули до одного рівня, а отже речовини будуть надходити до кровоносної системи, а не навпаки.

Оксигенація в барокамері

Може статися так, що в організмі людини кров не може переносити достатньо кисню. Це трапляється в разі отруєння чадним газом під час пожежі, внаслідок захворювання судин, нервової системи, анемії тощо. Для поліпшення стану людини призначають **лікування оксигенацією в барокамері**.

Барокамера — це спеціальна камера, всередині якої можна створювати тиск вищий або нижчий за атмосферний (мал. 27.5). Під час лікувальної процедури з **оксигенації** — насичення киснем — людина в камері дихає киснем, який подають під тиском, вищим за атмосферний.



Мал. 27.5. Барокамери можуть бути для однієї людини або для декількох. У багатомісній барокамері в пацієнтів є спеціальні маски, куди подають кисень

Кисень у крові переносять спеціальні клітини — *еритроцити*, але невелика кількість кисню розчинюється також у рідині крові — *плазмі*. Коли людина в барокамері вдихає кисень під вищим тиском, еритроцити крові насичуються киснем як зазвичай, але плазма крові в цьому випадку отримує більшу кількість кисню, завдяки чому клітини й тканини людини насичуються киснем швидше.

Ключова думка параграфа

Метою лікувальних процедури є поліпшення стану хворого. Усі такі процедури мають призначатися лікарями /лікарками і виконуватися фахівцями.

✓ **Перевірте себе**

264. Назвіть лікувальні процедури. Яке їх значення?
265. Що таке внутрішньовенні ін'єкції?
266. Який принцип дії капельниці?
267. У яких випадках призначають електрофорез?
268. Що таке барокамера? Який позитивний ефект від оксигенізації?

🔍 **Інформаційно-пошукові завдання**

268. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, які традиційні лікувальні процедури застосовували в давнину різні народи.
270. Підготуйте презентацію про історію винайдення шприца.
271. Знайдіть інформацію про використання електрофорезу поза медициною.
272. Дізнайтеся про використання барокамери в разі кесонної хвороби. Коли виникає цей небезпечний стан людини?
273. Підготуйте повідомлення про лікувальні процедури із застосуванням води.
274. Що спільного у шлюзу та капельниці? Дізнайтеся про принцип роботи шлюзу.



🗨️ **Завдання для обговорення в групах**

275. Чи можуть становити небезпеку лікувальні процедури? У яких випадках це може статися?

276. Обговоріть особливості користування чайником, зображеним на світлині. Наведіть наукові аргументи на підтвердження вашої думки.



ТЕМА 5. Я В ШКОЛІ

§ 28. Мозок людини



Пригадайте

- Яка система органів відповідає за обробку та передачу інформації в організмі людини?
- Які органи чуття є у людини?

Сенсорні системи

Тварини, на відміну від інших організмів, мають спеціальну систему органів, яка здатна вловлювати й обробляти інформацію ззовні та зсередини тіла. Це те, що ми бачимо, чуємо, відчуваємо на дотик, смак чи запах. Органи, які отримують інформацію, — очі, вуха, шкіра, язик і ніс — називають **органами чуття** (мал. 28.1). Вони належать до відповідних **сенсорних систем** — складних структур, які сприймають подразнення, що надходять із зовнішнього та внутрішнього середовища організму, та здійснюють їх аналіз.



Мал. 28.1. Органи чуття людини сприймають інформацію із довкілля

Подразнення сприймають **рецептори** — спеціальні чутливі клітини або нервові закінчення. «Відчувши» звук, запах, зміну температури, біль тощо, вони створюють електричний сигнал — *нервовий імпульс*, який передається нервами до головного і спинного мозку.

Хоча організм отримує сигнали як фізично (зміна температури, тиск, звук), так і у вигляді речовин (смак, запах), рецептори перетворюють усю інформацію на електричний імпульс.

Передача імпульсів

Передача нервового імпульсу нервовими ланцюжками відбувається дуже швидко, майже миттєво, як електричний струм дротами.

Чому ж передача нервового імпульсу така важлива для нас? Річ у тім, що часто нам потрібно швидко реагувати на зміни в довкіллі. Випадково торкнулися гарячого чайника чи каструлі? Рука миттєво відсмикується, бо сигнали від рецепторів, що вловили зміну температури, за доли секунди досягнули мозку, а той надав команду м'язам руки швидко змінити положення. Для проведення сигналів від рецепторів до робочого органа утворюється так звана *рефлекторна дуга* (мал. 28.2).



Мал. 28.2. Схема утворення рефлекторної дуги для передачі подразнення від рецепторів до мозку, і від мозку до м'яза (органа)

У людини також можлива передача сигналів від рецепторів за допомогою хімічних речовин. Про це ви дізнаєтеся під час вивчення біології.

Рефлекси

Часом наш організм реагує настільки швидко, що ми не встигаємо це усвідомити. У цьому випадку говорять, що спрацював певний рефлекс. **Рефлекс** — це «автоматична» відповідь організму на зміну в навколишньому середовищі у відповідь на подразник.

Існують природні, так звані **безумовні рефлекси** — ті, що закладені в нас від природи (спадкові). До них належать кліпання повіками, процеси вдиху й видиху, кашлю, чхання, блювання тощо. Безумовні рефлекси забезпечують наше виживання від народження та не потребують спеціального навчання.

Також існують набуті рефлекси — **умовні** — ті, яким ми «навчаємось» упродовж життя. Умовні рефлекси можуть бути різними в кожній людині. Умовними рефlekсами є виділення слини, коли ми бачимо смачну їжу, поворот голови, коли ми чуємо своє ім'я, реакція на червоне світло світлофора (сигнал до зупинки) тощо.

Класичним прикладом умовного рефлексу є реакція людини на лимон (який раніше вже куштувала).

Якби ми не куштували його раніше, то не знали би про його кислий смак. Але після набуття досвіду «спілкування» з лимоном, лише погляд на нього може спричинити в нас виділення слини.



Мей-Бритт Мозер норвезька психологиня, нейрофізіологиня. 2014 року здобула Нобелівську премію з фізіології і медицини разом із Джоном О'Кіфом «За відкриття просторових клітин мозку, що відповідають за систему орієнтації людини у просторі».

Нервова система людини

Обробкою всієї інформації, що одержує організм, а також керування роботи організму в цілому здійснює **нервова система**. До неї належать головний мозок, спинний мозок, а також нерви, які від них відходять (мал. 28.3).



Мал. 28.3. Нервова система людини

Спинний мозок розміщений у каналі хребта. Він забезпечує зв'язок між головним мозком та іншими частинами тіла, а також бере участь у здійсненні рефлексів. Більшість найпростіших рефлекторних дуг проходять саме через спинний мозок.

Головний мозок — центральний орган нервової системи, що координує й регулює всі процеси в організмі людини. Він має складну будову й виконує багато різних функцій (мал. 28.4). Саме головний мозок відповідає за розумову діяльність людини.



Мал. 28.4. У складі головного мозку виділяють декілька відділів. Кора великих півкуль має складну будову: її поділяють на декілька часток, які відповідають за певні процеси

Ви вже знаєте, що всю інформацію, що надходить з довкілля або від самого організму, отримує й обробляє наша нервова система. А за розумову діяльність людини відповідає кора великих півкуль головного мозку.

Кора великих півкуль — це поверхневий шар півкуль головного мозку. Наявність численних борозен і звивин збільшує площу поверхні кори. У ній міститься 14–15 млрд різноманітних за формою, розмірами й функціями нервових клітин. Кора великих півкуль має дуже складну будову.

Кору великих півкуль головного мозку поділяють на декілька часток, кожна з яких відповідає за певні процеси (мал. 28.5). Вони забезпечують такі процеси, як мислення, мовлення, сприйняття інформації з довкілля, утворення емоцій тощо.



Мал. 28.5. Частки кори головного мозку

Докладно будову нервової системи та всіх її складових ви вивчатиме в курсі біології.



Володимир Олексійович Бец (1834–1894)

Видатний український анатом, народився на Чернігівщині. Заклав учення про будову кори головного мозку. У праці «Анатомія поверхні головного мозку» докладно описав рельєф кори півкуль головного мозку.

Психічні процеси

У своїй життєдіяльності тварини керуються органами чуття і переважно рефлексами. Людину не дарма називають розумною, адже, окрім рефлексів, ми здатні до складної психічної діяльності.

Основою пізнання людиною довкілля є **психічні процеси**, як-от мислення, навчання, відчуття, сприйняття, уява, пам'ять, емоції, увага, воля тощо. Усі ці процеси відбуваються в корі великих півкуль головного мозку.

Більшість психічних процесів, як от запам'ятовування, навчання, потребують активної спрямованої мозкової діяльності людини, ці процеси відбуваються *свідомо*. А деякі процеси, приміром творчість, здогадки, натхнення, здійснюються *підсвідомо*, без участі нашої свідомості.

Усі психічні процеси забезпечують нашу життєдіяльність та допомагають нам навчатися впродовж життя.



Володимир Петрович Воробйов (1876–1937)

Видатний український анатом. Відкрив нові закони структурної організації нервової системи, склав карту нервових вузлів і сплетінь внутрішніх органів.

Створив у Харкові перший у світі «Музей становлення людини».



Ключова думка параграфа

Від рецепторів інформація у вигляді електричного імпульсу передається нервами до спинного мозку та до головного мозку. Мозок обробляє цю інформацію та надає сигнал у відповідь.



Перевірте себе

277. Що таке рецептори? Яка їх функція?
278. Які бувають рефлекси? Наведіть приклади.
279. Назвіть психічні процеси, властиві людині.



Інформаційно-пошукові завдання

280. Складіть перелік із трьох рефлексів, які ви мали сьогодні.
281. За допомогою додаткових джерел інформації підготуйте повідомлення про Луї Брайля. Саме завдяки цій людині писемне слово стало досяжне мільйонам людей із порушенням зору.
282. Підготуйте повідомлення про значення емоцій у житті людини.
283. Мозку людини притаманна функціональна асиметрія: його права й ліва півкулі мають певну спеціалізацію. Дізнайтеся про це більше та підготуйте повідомлення для класу.



Завдання для обговорення в групах

284. Наведіть і обговоріть приклади свідомих і підсвідомих психічних процесів.

285. Обговоріть, чи можуть порушення роботи органів чуття заважати людині реалізувати себе у творчості. Дайте відповіді на запитання: Чи може людина з порушенням слуху створювати музику? Чи може людина з порушенням зору малювати картини? Який орган «допомагає» людині «бачити без очей» і «чути без вух»?

286. Чим відрізняється діяльність людини від поведінки тварин? Підтвердіть свою думку прикладами.

287. Об'єднайтеся в групи та наведіть приклади прислів'їв і загадок про органи чуття людини. Наприклад: «Не очі бачать, а людина; не вуха чують, а душа».

§ 29. Пам'ять



Пригадайте

- Що таке рефлекс?
- Які функції мозку ви знаєте?

Пам'ять людини

Для нормального психологічного розвитку, людина має запам'ятовувати та використовувати власний досвід та досвід інших людей.

Пам'ять — це складний процес зберігання та відтворення отриманої інформації. Тож різні види пам'яті людини дозволяють їй використовувати набутий досвід, робити з нього висновки, та використовувати для передбачення можливої небезпеки.

Пам'ять — це індивідуальна характеристика людини. У когось вона розвинена краще, у когось гірше, тому об'єм інформації, якою може користуватися людина, відрізняється.

Види пам'яті

Людина в процесі своєї життєдіяльності стикається з величезною кількістю інформації, але не всю її вона запам'ятовує. Для того, щоб інформація

зберіглась у пам'яті, її потрібно повторювати. І що більше людина повторює отриману інформацію, то краще вона зможе її відтворити.

Існують різні класифікації пам'яті за певними критеріями.

Види пам'яті за часом зберігання інформації

Миттєва (сенсорна)	«Опрацьовує» інформацію від сенсорної системи (органів чуття) і зберігає її дуже короткий час (частини секунд). Якщо ви сприйняли інформацію не зосереджуючись на ній і організму нічого не загрожує, то ця інформація втрачається. Проте якщо отримана інформація має значення для організму, то вона передається далі.
Короткотривала	Утримує інформацію, що надходить від сенсорної пам'яті. Час зберігання — від декількох секунд до декількох хвилин. При цьому, за правилом Джорджа Міллера, запам'ятовується визначений обсяг інформації, а саме 7 ± 2 об'єкти. Тобто ми легко можемо запам'ятати речення, що складається із 7 ± 2 слів. Наша короткотривала пам'ять як кишень, в яку ми можемо вмістити від 5 до 9 різних предметів одночасно. Якщо цю інформацію не повторювати, то вона зникне з нашої пам'яті.
Довготривала	Інформація з короткотривалої пам'яті, що неодноразово повторювалась переходить у довготривалу пам'ять, обсяг якої не обмежений. Інформацію з довготривалої пам'яті можна використовувати в подальшому житті. Ми з легкістю можемо пригадати як виглядає стіл, адже ця інформація неодноразово повторювалась.

Види пам'яті типом інформації

Рухова	Усі дії, пов'язані з рухами тіла. Є основою для формування ходіння, танцю, гри на музичних інструментах та інших навичок
Емоційна	Запам'ятовуються пережиті емоції, почуття. Надає можливість відновлювати певний емоційний стан у разі повторення ситуації
Образна	Зберігаються певні образи об'єктів. Образна пам'ять завжди пов'язана із інформацією від сенсорних систем, тому зберігає картини навколишнього світу, звуки, запахи, які колись сприймалися людиною
Словесно-логічна	Запам'ятовування інформації, що пов'язана з словосполученнями та реченнями

Інтуїція

Із діяльністю мозку пов'язують ще одне явище, пов'язане з нервовою діяльністю — інтуїцію. **Інтуїція** — це складний процес, що дозволяє людині на основі органів чуття, образної пам'яті та набутого досвіду передбачати щось,

угадувати. Процеси й механізми інтуїції ще не вивчені остаточно, проте зрозуміло, що вони відбуваються внаслідок мозкової діяльності.

Пам'ять впливає на рівень інтелектуальних здібностей людини. **Інтелект** — це рівень здатності людини вирішувати певні завдання, засновані на власному досвіді та досвіді інших людей. Інтелект визначає здатність людини до аналізу інформації, абстрактного мислення, винахідницької діяльності.

Для вимірювання інтелекту людини часто використовують спеціальний перелік завдань — тестування рівню IQ (від англ. *Intelligence quotient* — коефіцієнт інтелекту). У середньостатистичної людини рівень IQ дорівнює приблизно 100 балам, однак в обдарованих людей цей рівень може бути значно вищим.

Як покращити пам'ять

Пам'ять можна й потрібно покращувати, адже пам'ять людини має величезні можливості.

Запам'ятовування — це зберігання певного обсягу інформації у пам'яті.

Механічне запам'ятовування — ґрунтується на частому повторюванні інформації без її осмислення. Таке запам'ятовування потребує багато часу, а інформація довго не зберігається. Можна вивчити вірш перед уроком, однак ви швидко його забудете вже після цього уроку. Це найменш ефективний вид запам'ятовування, він не сприяє розумовому розвитку людини.

Осміслене запам'ятовування — це коли людина уважно вивчає інформацію, з'ясовує її зміст, систематизує її, намагається застосувати її або зробити з неї висновок. Така інформація зберігається тривалий час.

Існує багато психологічних вправ для покращення швидкості запам'ятовування, але також є певні правила для полегшення самого процесу зберігання інформації.

- **Емоції.** Попіклуйтесь про ваше самопочуття, перш ніж щось вивчати. Для мозкової діяльності важливими також є нормальний сон, правильне харчування та спокійний настрій. Якщо потрібно запам'ятати багато нової інформації, робіть перерви раз на 15–20 хвилин роботи. Додатковими позитивними стимулами до вивчення інформації можуть бути винагорода смачним фруктом чи нетривала прогулянка на свіжому повітрі.

- **Осміслення.** Намагайтесь зрозуміти інформацію, яку вивчаєте. Розбивайте її на менші частини, виділяйте найголовніше, малюйте на основі цієї інформації схеми, графіки, діаграми тощо. Візуальні зображення

запам'ятовуються краще, тож можна перетворювати суцільний текст реферату чи доповіді на малюнки. Такі техніки називаються мнемотехніками.

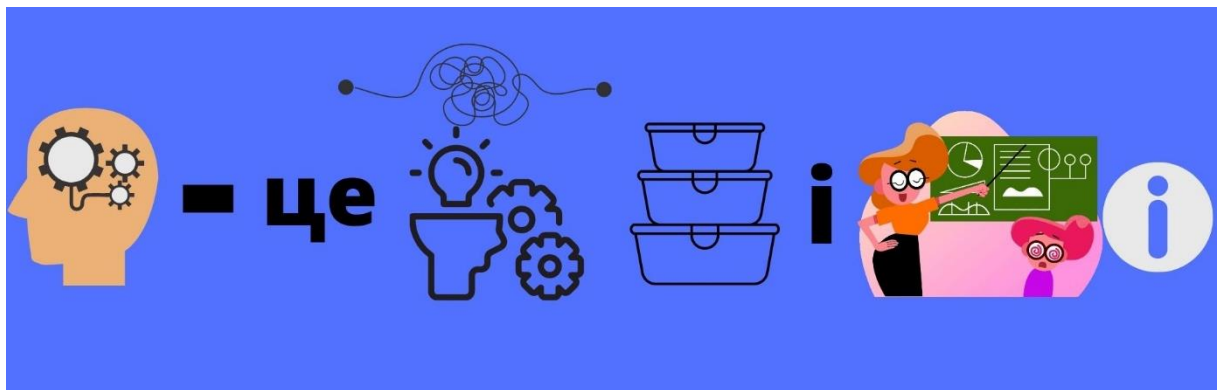
- **Правило 7±2.** Розбивайте інформацію на маленькі групи, адже в довготривалу пам'ять може перейти від 5 до 9 одиниць інформації. Приміром, вивчайте не більше чотирьох іноземних слів із перекладом за один проміжок часу. А після вивчення беріть наступні 3–4 слова.

- **Застосування.** Знайдіть способи застосувати вивчену інформацію: розв'язуйте приклади, складіть текст або перекажіть все, що дізнались друзям або дорослим. За можливості виконайте досліди.

- **Повторення.** Після опрацювання певної інформації, повторіть усе вивчене: через 20 хвилин, потім через декілька годин, за можливості перед сном і ще раз з ранку. Так інформація точно перейде в довготривалу пам'ять.

Мнемотехніки

Для кращого запам'ятовування інформації, можна використовувати мнемотехніки, які збільшують обсяг вивченого шляхом утворення певних асоціацій. Так, великі обсяги друкованого тексту можна переробити на малюнки (мал. 29.1).



Мал. 29.1. Спробуйте прочитати речення із цього параграфу, що зображено за допомогою мнемотехніки

Інформація зображена за допомогою мнемотехніки

Інший спосіб застосування мнемотехніки — створення скорочень чи аббревіатур. Приміром, на уроці з української мови під час вивчення теми «Апостроф» швидко запам'ятати приголосні літери, після яких ставиться апостроф, можна за ім'ям мавпи — «МаВПа БуФ». У цьому словосполученні

кожна приголосна буква — це приголосна, після якої у словах ставлять апостроф.



Ключова думка параграфа

Пам'ять — це процес мозкової діяльності організму людини, що дозволяє зберігати та передавати інформацію.



Перевірте себе

- 288. Що таке пам'ять? Які існують види пам'яті?
- 289. Як відбувається запам'ятовування?
- 290. Які є поради для кращого запам'ятовування?



Інформаційно-пошукові завдання

- 292. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, як можна визначити об'єм пам'яті.
- 293. Знайдіть вправи для тренування пам'яті.
- 294. Дізнайтеся, що таке MindMap, або карта пам'яті, та як її можна використати під час вивчення цього параграфа та іншої інформації.



Завдання для обговорення в групах

- 295. Об'єднайтеся в групи, обговоріть власний досвід та складіть перелік порад для кращого запам'ятовування нової інформації. Порівняйте результати та зробіть загальний перелік для кращого та легшого запам'ятовування інформації.



Експериментальні завдання

- Проведіть дослідження своєї пам'яті за алгоритмом.
- Довготривала пам'ять.** Впродовж 1 хвилини розгляньте малюнки нижче. Через 10 хвилин спробуйте їх пригадати та намалювати в зошиті ті з них, що пам'ятаєте. Перевірте себе. Кожна правильна відповідь — 1 бал.



shutterstock.com · 2018372729

Образна пам'ять. Розгляньте предмети на малюнку впродовж 5 секунд. Закрийте малюнок і запишіть у зошиті назви предметів. Перевірте себе. Кожна правильна відповідь — 1 бал.



Словесно-логічна пам'ять. Уважно прочитайте логічні трійки слів із павзами між ними у 2 секунди. Закрийте перелік і спробуйте відтворити трійки за першим словом.

1. Пес — кіт — папуга
2. Школа — учень — учениця
3. Папір — зошит — підручник

4. Ручка — олівець — лінійка
5. Альбом — фарби — картина
6. Комп'ютер — програма — сайт
7. Дощ — сніг — туман
8. Мама — тато — дитина
9. Ринок — каса — гроші
10. Планета — зоря — супутник

Перелік для перевірки:

1. Пес —
2. Школа —
3. Папір —
4. Ручка —
5. Альбом —
6. Комп'ютер —
7. Дощ —
8. Мама —
9. Ринок —
10. Планета —

Підрахуйте свої показники для кожного досліджуваного виду пам'яті та зробіть висновок.

- 10 балів — чудово, ви дуже швидко та якісно запам'ятовуєте матеріал;
- 8–9 балів — дуже добре;
- 5–7 балів — добре;
- 3–4 бали — задовільно;
- 0–2 бали — не задовільно, ваша пам'ять потребує тренувань.

§ 30. Біологічні ритми



Пригадайте

- Що потрібно людині для відновлення сил та енергії?
- Як змінюється життєдіяльність організмів у різні пори року?

Біологічні ритми: види та вплив на людину

Ви вже знаєте, що деякі явища у природі відбуваються періодично або циклічно. Повторення певного стану живих систем через регулярні проміжки часу називають **біологічними ритмами**, або **біоритмами**. Біоритми властиві всім рівням живої природи: від мікроорганізмів до біосфери в цілому. Біоритми досліджує наука **хронобіологія**.

Оскільки людина — частина живої природи, то ми відчуваємо вплив навколишнього середовища, а також пристосовуємося до періодичних змін у довкіллі. Періодичні зміни стану нашого організму впливають на емоційний стан, самопочуття та працездатність.

Розрізняють зовнішні та внутрішні біоритми. **Зовнішні біоритми** пов'язані з рухом Землі у космічному просторі, як-от зміни пір року, зміни дня і ночі тощо. **Внутрішні біоритми** пов'язані з періодичними змінами всередині організму людини. Це — ритми дихання, роботи кишківника, утворення певних гормонів тощо. Внутрішні біоритми пов'язані із зовнішніми, так організм може підлаштовуватися до змін у навколишньому середовищі. Приміром, повільне скорочення світлового дня восени зумовлює певні зміни внутрішніх ритмів організму.

Біологічні ритми поділяють за швидкістю циклу:

- **секундні** ритми — швидкоплинні, можуть тривати від частини секунди до декількох секунд, приміром серцевий ритм;
- **хвилинні** ритми — тривають від хвилини до декількох хвилин, як-от ритмічні рухи кишківника;
- **добові** ритми — цикл триває 24 години, тобто добу, наприклад цикл сну та неспання, коливання артеріального тиску, температури тощо;
- **річні** ритми — довготривалі ритми, до яких належать зміни метаболізму залежно від пори року, також щоосені й навесні в людей виникають алергії, загострюється ревматизм та виразка шлунка.

Циркадні ритми

Багатьом живим організмам, зокрема й людині, притаманні циклічні біологічні процеси, пов'язані зі зміною дня і ночі, які називають **циркадними ритмами** (від лат. *circa* — близько, навколо та *dies* — день). Період циркадних ритмів становить близько 24 годин.

Дуже важливим для людини циркадним ритмом є ритм сну / неспання.

Сон — це періодичний фізіологічний стан організму, що характеризується майже повною відсутністю реакцій на зовнішні подразнення, зменшенням активності процесів в організмі.

У процесі життєдіяльності людини сон виконує важливу функцію відновлення фізичних і психічних сил. Під час сну зменшується частота серцевих скорочень і частота дихання, знижується температура тощо. Також під час сну відбувається перерозподіл роботи відділів головного мозку. Ті ділянки, що активно працювали вдень, уночі знижують свою активність, і навпаки, ті ділянки, які менше працювали вдень, підвищують свою активність вночі.

Повноцінний сон — це життєва потреба кожної людини (мал. 30.1). Тривалість сну залежить від віку: немовля спить 22 години на добу, підліткам необхідний сон впродовж 8–9 годин, у дорослих потреба у сні індивідуальна, але в середньому становить 8 годин.

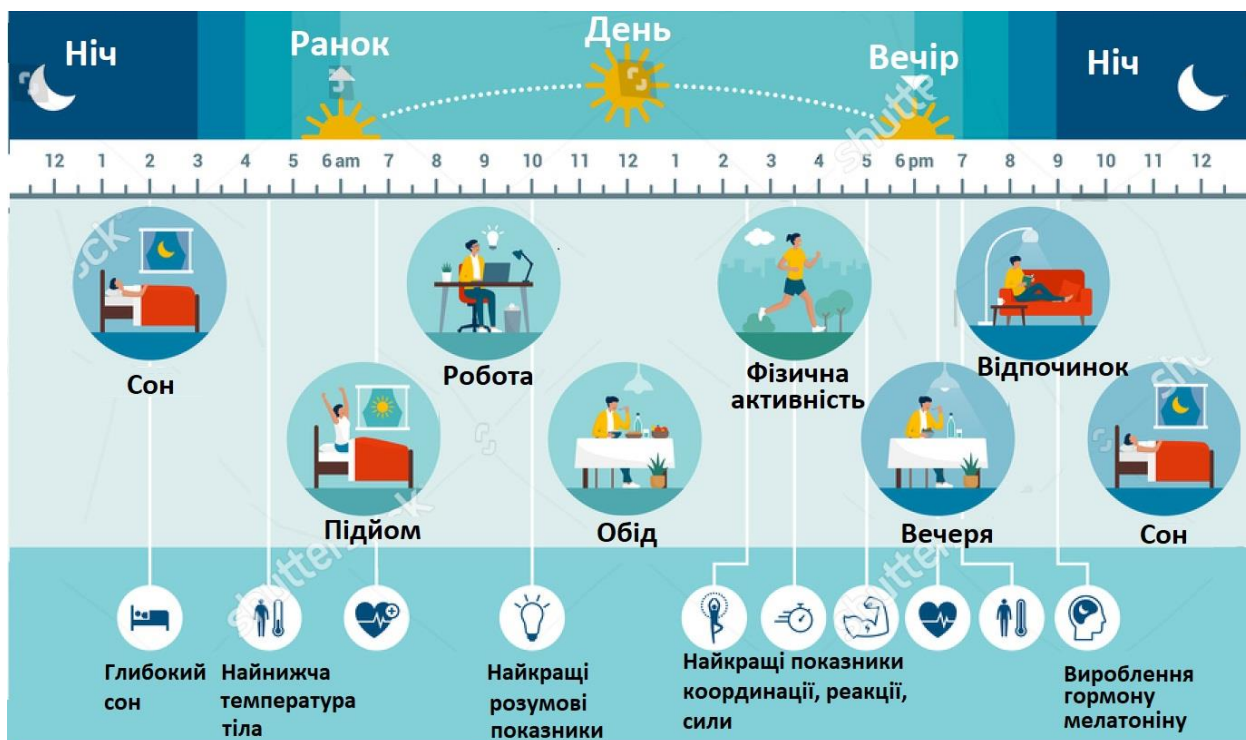


Мал. 30.1. Постійне недосипання може спричинити головний біль, підвищену стомлюваність, призвести до погіршення пам'яті

Біологічний годинник

Кожен етап циркадного ритму людини має певне значення для організму. Так, лягати спати краще від 21 до 23 години. У цей час знижуються температура тіла й артеріальний тиск, зменшується вироблення гормонів, які підтримують активну роботу нашого організму. Уночі виробляється гормон *мелатонін*, який називають гормоном сну, він «допомагає» організму відпочивати, відновлювати організм тощо. А прокидатися краще між 6 та 7 годинами ранку. У цей період організм готовий вийти зі сну, підвищується температура тіла, організм

виробляє гормони, які активізують діяльність організму для подальшої роботи. Від 8 ранку до 11 години відбувається пік активності роботи головного мозку, тому в цей час у розкладах навчальних закладів стоять навчальні предмети, що потребують значних інтелектуальних зусиль, приміром, математика, мови, природничі науки тощо (мал. 30.2). Так працює наш внутрішній **біологічний годинник** — механізм пристосування організму до зміни дня і ночі, який «регулює» періодичні процеси в організмі.



Мал. 30.2. Робота організму підпорядковується циркадним біоритмам

Утім, у людей циркадні ритми виявляються не однаково. Кожен організм має власний біологічний годинник. Залежно від характеру добових біоритмів виділяють три найхарактерніші типи людей: «сови» (вечірні), «жайворонки» (ранкові) та «голуби» (денні).

«Сови» найбільш енергійні в другій половині дня або ж увечері та вночі, вони пізно лягають спати. «Жайворонки» прокидаються вранці, вони найбільш активні в першій половині дня. Люди-«голуби» визначаються однаковою активністю в різний час доби (мал. 30.3).



Мал. 30.3. Активність різних циркадних типів людей у різний час

Порушення добового ритму

Біологічні ритми впливають на здоров'я людини. Неузгодженість біологічних ритмів в організмі називають **десинхронозом**.

Сучасна людина забезпечена штучним освітленням цілодобово, тож добові ритми людини сьогодні менше прив'язані до руху Сонця небосхилом. Окрім безперечної користі від штучного освітлення, у людей можуть статися **порушення добового ритму**.

Спричинити порушення циркадних ритмів можуть робота або навчання вночі, комп'ютерні ігри до пізньої години (мал. 30.4). Зміщення добового ритму можуть спричинити дратівливість, відчуття постійної втоми, а також серйозніші

порушення як неврози, депресію тощо. Крім того, десинхронози загострюють хронічні захворювання людини.



Мал. 30.4. Неправильний спосіб життя може спричинити порушення біоритмів організму

Тому дуже важливо скласти власний розпорядок дня, що враховує індивідуальні особливості біоритмів та дотримуватися його. Аби організм працював правильно й злагоджено, у розпорядку дня мають бути враховані повноцінний сон, регулярне харчування, чергування мозкової діяльності та фізичної активності.



Ключова думка параграфа

Біоритми — це повторення певного стану живих систем через регулярні проміжки часу. Ці ритми дозволяють живим організмам пристосовуватись до змін у довкіллі.



Перевірте себе

296. Що таке біоритми?
297. Що вивчає біохронологія?
298. На які групи поділяють біологічні ритми за швидкістю циклу?
299. На які групи поділяють людей залежно від часу активності?
300. Які наслідки порушення добового біоритму?



Інформаційно-пошукові завдання

301. Проведіть інформаційно-пошукове дослідження та з'ясуйте, яких правил слід дотримуватись, щоб підтримувати здоровий спосіб життя відповідно до власних біоритмів.

302. У додаткових джерелах інформації дізнайтеся, що вивчає хронофармакологія. Як вона пов'язана із біоритмами людини.

303. Підготуйте повідомлення про значення сну для людини. Складіть рекомендації для забезпечення нормального, спокійного сну.

304. Проведіть інформаційно-пошукове дослідження та з'ясуйте, чи існують багаторічні періодичні природні явища та багаторічні біологічні ритми.

305. У додаткових джерелах дізнайтеся про квітковий годинник Карла Ліннея. На яких біоритмах ґрунтується його «робота»?



Завдання для обговорення в групах

306. Об'єднайтеся у дві групи та наведіть приклади періодичних явищ: 1-а група — у неживій природі; 2-а група — у живій природі.

307. Обговоріть у класі, яких заходів потрібно вжити, аби покращити якість сну. Складіть пам'ятку.

308. Поміркуйте, чому людина відчуває дискомфорт після перельоту в країну, де місцевий час значно відрізняється від звичного часу.

309. Ви дізналися, що людині притаманні циркадні біологічні ритми. Обговоріть, чи властиві такі ритми іншим живим організмам.

§ 31. Життя у колективі



Пригадайте

Чи потрібні людині інші люди?

Передача інформації

Щодня ми отримуємо та передаємо величезну кількість інформації. Але як це відбувається?

Із давніх-давен люди навчилися передавати інформацію двома основними способами:

- **невербально** — за допомогою міміки, жестів, положення тіла, інтонації тощо;

- **вербально** — за допомогою мови (усно або письмово).

До появи мовлення люди мали лише систему звуків і невербальних сигналів, що могли сигналізувати про небезпеку, для привернення уваги тощо.

Індивідуальний розвиток за такого типу спілкування відбувався вкрай повільно. Людині знов і знов доводилось вивчати одні й ті самі явища, небезпеки та інше.

Уважають, що мовлення з'являється близько 2,8 млн років тому в попередників людини — архантропів (мал. 31.1). Саме тоді, у результаті еволюційного розвитку, у давніх предків людини дещо змінюється будова черепа та прикріплення язика. Це дозволило прадавнім людям вимовити перші членороздільні слова, на зміну звукам.



Мал. 31.1. Реконструкція зовнішнього вигляду представника виду *Людина працююча*.
Уважають, що в них вже була здатність до мовлення

Така, начебто, незначна річ, як зміна форми черепа, дала поштовх для стрімкого розвитку людини як біологічного виду. Відтепер люди могли спілкуватися: швидко передавати важливу інформацію та досвід. **Спілкування** — це обмін інформацією, емоціями, думками, тобто обмін інформаційними повідомленнями.

Адаптація

Спілкування стало вагомим внеском в адаптацію людини.

Адаптація — процес пристосування організму до умов навколишнього та соціального середовища (середовища людей). Із розвитком мовлення люди передавали й обговорювати життєво важливу інформацію, накопичували досвід. Приміром, варто було одній людині дізнатись про отруйність якоїсь рослини, то про це швидко дізнавалися інші члени родини. Так відбувається соціальна адаптація.

Еволюція тривала, прадавні види людей змінювали один одного. Наразі, єдиним з роду Людина (*Homo*), що вижив та успішно адаптувався, є вид Людина розумна (*Homo sapiens*).

Сьогодні наш вид налічує понад 8 мільярдів осіб, і одна з причин панування на планеті — це здатність передавати свій досвід іншим людям та пристосовуватись до умов довкілля.

Спілкування людей

Із раннього дитинства людина навчається спілкуватися зі своїм оточенням: дорослими родичами, однолітками тощо. Адже ті, хто вміють спілкуватися, ефективніше досягають бажаного. Сучасна дитина має можливість спілкуватися з однолітками різних **соціальних груп** — сукупностей людей, об'єднаних спільними інтересами, правилами, діяльністю. Такими групами є друзі, однокласники в дитячому садку, однокласники у школі, знайомі в гуртках, спортивних секціях тощо (мал. 31.2).



Мал. 31.2. Сьогодні дитина для спілкування за своїми інтересами може обирати різні соціальні групи

У кожній соціальній групі існують певні правила та звичаї, до яких потрібно адаптуватися. Частіше така адаптація відбувається через **міжособистісне спілкування**, тобто спілкування з однією конкретною людиною тощо (мал. 31.3).



Мал. 31.3. Під час міжособистісного спілкування ми отримуємо інформацію про інших людей і правила поведінки в групі

Найважливішими навичками ефективного спілкування (комунікації) є:

- інформативне вербальне та невербальне спілкування;
- вміння слухати (виявляти інтерес до теми бесіди);
- вміння уникати конфліктів.

Під час спілкування необхідно, щоб ваша вербальна інформація (те, що ви говорите) відповідала вашій невербальній інформації (жестам, міміці, рухам тощо). Адже половину всього, що ви говорите, співрозмовник отримує саме з невербальної частини бесіди (мал. 31.4). Наприклад, якщо ви в гарному настрої, але говорите щось із сердитим виразом обличчя, то співрозмовник (або група співрозмовників) може неправильно вас зрозуміти.



Мал. 31.4. Невербальне спілкування, як-от емоції, пози, рухи, підсилює ваше мовлення

Для міжособистісного спілкування також важливе *вміння слухати*. Ви краще зрозумієте співрозмовника, а співрозмовнику приємно, що його уважно слухають, дивляться на нього, ставлять уточнюючі запитання тощо.

Навички спілкування з іншими дозволять уникнути конфліктів і непорозумінь. **Конфлікт** у спілкуванні — це зіткнення двох сторін із протилежними судженнями щодо певної події або явища.

Розрізняють конфлікти:

- *конструктивні*, тобто такі, коли висловлювання аргументовані, вони допомагають здобувати нову інформацію та досвід;
- *агресивні*, коли люди доводять свою правоту, не зважаючи на точку зору співрозмовника, навіть не намагаються зрозуміти іншу думку.

У спілкуванні потрібно навчитися бути терпимим та доводити свою думку мирним і справедливим шляхом.

Ключова думка параграфа

Спілкування дозволяє людині адаптуватися до життя в суспільстві та в цілому до оточуючого середовища. За допомогою спілкування людство досягло значного рівня розвитку.

Перевірте себе

310. Що таке спілкування? Для чого спілкуються люди?
311. Як адаптація впливає на життя людей?
312. Які існують навички ефективного спілкування?

Інформаційно-пошукові завдання

313. Можливо ви чули вираз «слова-паразити». Дізнайтеся, що це, як вони впливають на спілкування.

314. Проведіть інформаційно-пошукове дослідження та з'ясуйте значення слів: конфліктогени, стереотип, фейк. Як ці явища впливають на спілкування та одержання інформації?

315. Щороку 23 вересня відзначають Міжнародний день жестових мов. Для понад 40 тисяч українців жести мови є головною можливістю комунікувати та взаємодіяти (дані 2021 року). Із додаткових джерел дізнайтеся, які мови жестів існують, як вони виникли.

316. У додаткових джерелах інформації дізнайтеся, чи можуть спілкуватися між собою тварини (собаки, коти, дельфіни тощо). Чи можуть вони передавати певну інформацію?

Завдання для обговорення в групах

317. Обговоріть позитивні й негативні сторони конфліктів у повсякденному житті. Чи можливо взагалі уникнути конфліктів у спілкуванні?

318. Обговоріть, чи відрізняються «живе» та віртуальне спілкування (телефоном, соціальними мережами тощо). У чому головна різниця саме для вас?

319. Як ви розумієте вислів давньогрецького філософа Зенон із Кітіона: «Два вуха й один язик нам дано для того, щоб більше слухати й менше говорити»?

320. Поміркуйте, чому в різних соціальних групах люди спілкуються по-різному, приміром у родині, на роботі, з друзями тощо.



Експериментальні завдання

Для спілкування люди використовують багато різних навичок. Виконайте завдання для покращення комунікативних навичок.

Вправа «Незнайомець»

Об'єднайтесь у три групи. Кожна група готує сценарій міні-діалогу на відповідну тему:

група 1: «Знайомство»;

група 2: «Розмова серед людей, які щойно познайомились»;

група 3: «Завершення спілкування».

Розіграйте свій сценарій перед класом. Які мовленнєві конструкції допомагають у спілкуванні на ту чи іншу тему? Заповніть таблицю.

Мовленнєві конструкції успішного спілкування

Знайомство	Для підтримання розмови	Прощання

Вправа «Комплімент»

Робити та приймати компліменти — важливе вміння. Для цього необхідно уважно «дослідити» людину (риси її характеру, вчинки, зовнішній вигляд тощо) та визначити, що вам найбільше в ній подобається. Приміром, нова зачіска, гарний светр, як він / вона повели себе в конфліктній ситуації тощо.

Розрахуйтеся на перший і другий номери.

Перші номери стають у коло, обличчями назовні.

Другі номери формують зовнішнє коло та стають обличчями до перших номерів.

Етап 1. Перші номери роблять комплімент учням / ученицям під номером два (за прикладом).

Етап 2. Другі номери дякують та роблять комплімент першим учням.

Етап 3. Перші номери роблять крок вправо, змінюючи партнера.

Приклад компліменту:

Мені подобається в тобі.../ Сьогодні мені сподобалося, як ти... / У тебе дуже гарний(-а)...

Приклад відповіді:

Дякую, дуже приємно. А мені подобається у тобі.../ Сьогодні мені сподобалося, як ти... / У тебе дуже гарний(-а)...

Вправа «Непорозумінням — Ні!»

Непорозуміння — це взаємне нерозуміння інформації, хибність її сприйняття. Непорозуміння може часто статися у спілкуванні.

Зіграйте у гру «Зіпсований телефон». Станьте в ланцюжок один за одним. Учитель / учителька скаже слово першому учневі / учениці, а той у свою чергу пошепки передасть інформацію наступному гравцеві, і так далі. Яке слово почув останній учень / учениця?

Спробуйте пояснити схему.

Як уникнути непорозумінь?



ТЕМА 6. Я НА СПОРТМАЙДАНЧУКУ

§ 32. Фізична активність



Пригадайте

- Ознаки живих організмів.
- Що таке мітохондрії?

Рух — життєва потреба людини

Однією з ознак живих організмів є рух. Кожен організм певною мірою має здатність до руху: рослини рухаються дуже повільно (переважно це ростові

рухи), більшості тварин притаманний активний рух. Людина належить до групи тварин, тож має здатність до активного фізичного руху.

Фізична активність — це будь-який рух організму за допомогою скелетних м'язів.

До рухової активності організмів належать як спеціальні *фізичні вправи* так і будь-які *інші рухи* тіла: ходьба, катання на роликах чи велосипеді, прибирання тощо (мал. 32.1). Помірна фізична активність дозволяє організму зберігати здоров'я та позитивно впливає на якість життя.



Мал. 32.1. Будь-який рух — це фізична активність

Принципи фізичної активності

Ми живемо в добу високих технологій. Це означає, що ми маємо меншу потребу в руховій активності, ніж наші предки, які мали обробляти землю, багато фізично працювати, щоб прогодувати себе та свою родину (мал. 32.2).



Мал. 32.2. Життя людини в давнину дуже відрізнялося від сучасного

І хоча умови нашого життя сьогодні дуже відрізняються від давніх часів, рух залишається природною потребою людини. Аби компенсувати відсутність рухової активності, потрібно виконувати додаткові фізичні вправи або займатись якимось видом спорту.

Щоб фізична активність приносила якомога більше користі та не зашкодила здоров'ю, потрібно дотримуватись певних принципів.

- **Системність.** Будь які фізичні вправи потрібно виконувати регулярно та систематично. Комплекс вправ, які ви виконали один раз на місяць, ніяк не сприятиме покращенню вашого здоров'я. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує виконувати близько 150 хвилин вправ помірної інтенсивності на тиждень або 20 хвилин на день.

- **Поступовість.** Починайте з простих вправ та приділяйте їм спочатку 10–15 хвилин за раз. Поступово збільшуйте навантаження та час виконання. Так ваше тіло поступово звикне до фізичної активності, а це позитивно вплине і на стан організму, і на вашу мотивацію до занять.

- **Різноманітність.** Виконуйте вправи на різні групи м'язів. Так усе ваше тіло буде отримувати помірне навантаження. Виконуйте першу вправу на розігрів м'язів, щоб тіло було готове до фізичної активності, а далі виконуйте вправи для м'язів живота, рук, ніг, спини тощо. Закінчіть ваше заняття розтяжкою. Так ваш організм поступово сповільнить темп роботи.

Вплив фізичної активності на організм

Організм людини еволюційно пристосований до руху. Адже в природі здатність до різноманітних рухів є важливою перевагою в боротьбі за існування. Сьогодні малорухливий спосіб може спричинити порушення роботи нашого організму. Виконанні навіть мінімальних фізичних навантажень, як от 10 000 кроків на добу, позитивно впливає не лише на опорно-рухову систему, а й на організм у цілому (мал. 32.3).

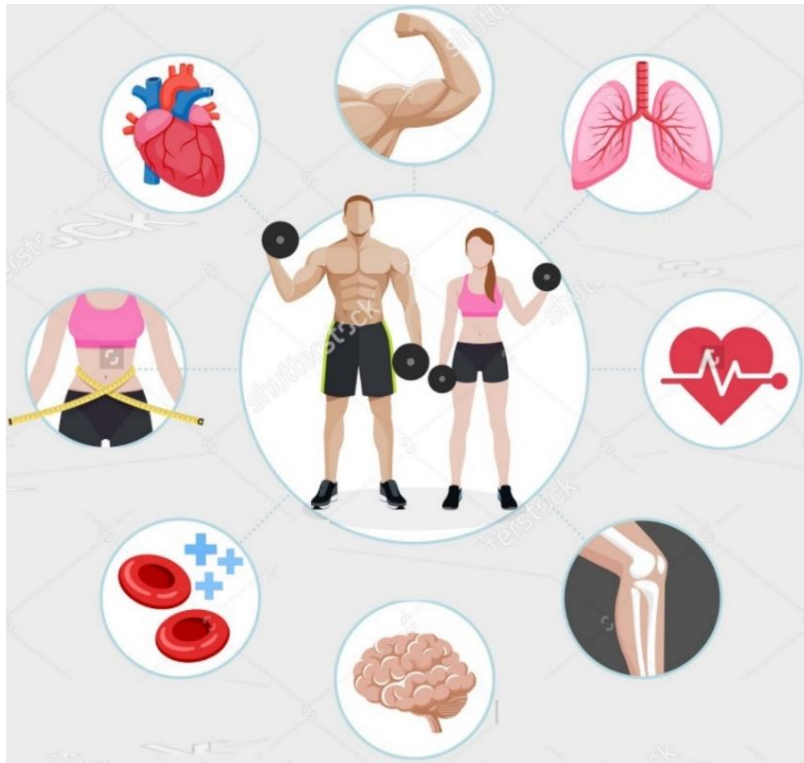
- Фізична активність сприяє розвитку всіх м'язів тіла, разом із серцевим м'язом.

- Фізична активність сприяє нормалізації маси тіла, що позитивно впливає на організм у цілому.

- Фізичні вправи зміцнюють кістки та зв'язки, тож зменшується ризик отримати травму.

- Помірні фізичні навантаження сприяють покращенню самопочуття впродовж дня. Під час фізичної активності в організмі виробляються ендорфіни — гормони «щастя», що покращує настрій.

- У фізично активних людей більший об'єм легень. Це дозволяє вбирати більшу кількість кисню, що сприяє утворенню більшої кількості еритроцитів — клітин крові. Отже всі органи, а особливо мозок, отримують більше кисню та поживних речовин. Тому заняття фізичними вправами покращують розумову діяльність та навчання.

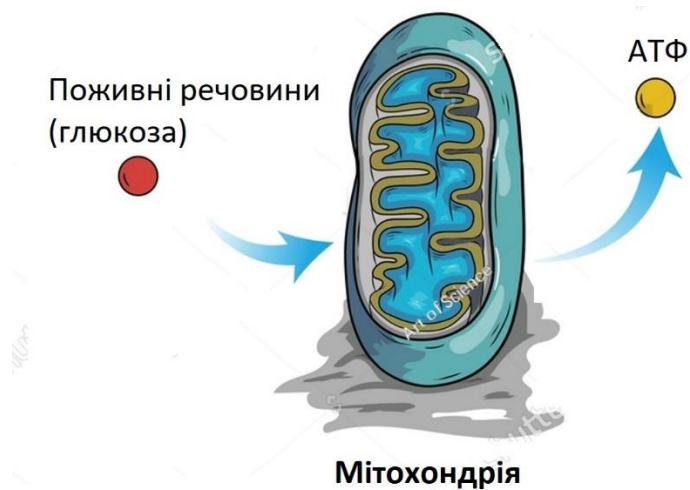


Мал. 32.3. Фізична активність покращує роботу всього організму

Живлення м'язів

Наш організм отримує поживні речовини з їжі. Що ж відбувається далі? Поживні речовини з травної системи потрапляють у кров, із рухом якої досягають кожної клітини організму. У клітинах за «перетравлення» поживних речовин відповідають *мітохондрії*.

У мітохондрію надходять поживні речовини та під дією кисню вони перетворюються на молекули енергії — **аденозинтрифосфору кислоти** (скорочено **АТФ**) (мал. 32.4).



Мал. 32.4. Мітохондрії в клітинах нашого організму з поживних речовин (а саме з глюкози) «виготовляють» молекули енергії — АТФ

АТФ — це «молекули хімічної енергії», які в клітинах м'язів перетворюються на рухову та теплову енергію. Саме за допомогою АТФ, наші м'язи здатні до руху. Активність «виготовлення» — синтезу АТФ у мітохондріях залежить від кількості поживних речовин, що надходить в організм. Тому правильне харчування — запорука нашої енергійності впродовж дня та здоров'я в цілому.

Гіподинамія

Що ж відбувається, якщо людина не має достатньої фізичної активності? Поступово сила м'язів та їх об'єм зменшуються, погіршується різні функції організму (кровообігу, дихання, травлення). Із часом унаслідок малорухомого способу життя виникає **гіподинамія** — стан недостатнього фізичного навантаження організму.

Гіподинамія є причиною різноманітних порушень, насамперед страждають кровоносна й опорно-рухова системи. Симптомами гіподинамії є поганий настрій, втома, млявість, зайва вага, поганий сон і загальне самопочуття. У подальшому гіподинамія може спричинити хронічні захворювання та зменшити тривалість життя.

Основною профілактикою гіподинамії є рух, фізична активність і здоровий спосіб життя (мал. 32.5).



Мал. 32.5. Фізична активність на свіжому повітрі — найкраща профілактика гіподинамії

Ключова думка параграфа

Фізична активність — важливий компонент здорового способу життя. Помірна активність збереже та покращить ваше здоров'я.

Перевірте себе

321. Що таке фізична активність? Якою вона буває?
322. Які існують принципи фізичної активності? Чому важливо їх дотримуватись?
323. Як відбувається живлення м'язів?
324. Що таке гіподинамія?

Інформаційно-пошукові завдання

325. Підготуйте ілюстровану презентацію про професії, пов'язані з активним фізичним рухом. Чи хотіли би ви отримати одну з них?
326. Знайдіть висловлювання видатних людей про рух. Чи згодні ви з ними?
327. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, що таке «енергетичний баланс організму». Підготуйте повідомлення для класу.

Завдання для обговорення в групах

328. Проведіть анкетування та дізнайтеся, які види рухової активності є популярними серед учнів та учениць вашого класу, а також серед учнів / учениць 3 та 10 класів? Порівняйте одержані результати. Чи є між ними різниця? Обговоріть, чому.

329. Об'єднайтеся у групи, обговоріть та складіть перелік переваг і недоліків від занять спортом.

330. Проаналізуйте необхідність фізичної активності для дітей, підлітків та дорослих. Як обрати найбільш прийнятний для себе вид спорту?

331. Чому гіподинамію називають «хворобою цивілізації»?

332. Сьогодні з'явилося чимало нових засобів для швидкого пересування — гіроборди, моноколеса, скутери тощо.

Поміркуйте, чи сприяє їх застосування профілактиці гіподинамії.

Чим пересування на цих засобах відрізняється, приміром, від катання на роликах і велосипеді?



333. Видатний філософ і просвітник Жан Жак Руссо говорив: «Ходьба і рух сприяють грі мозку і роботі думки». Зважаючи на те, що він жив у XVIII столітті, поміркуйте, чи є це висловлювання актуальним сьогодні.

334. Складіть перелік сучасної побутової техніки, що звільнила людину від хатньої фізичної праці. Поміркуйте, корисною чи шкідливою є перекладання роботи на цілу «армію» різноманітної техніки. Підготуйте аргументи на захист вашої думки. Підбийте загальні підсумки обговорення.

335. Підготуйте перелік активних ігор на свіжому повітрі для учнів / учениць молодших класів. За можливості пограйте в них разом на перерві або після уроків.

§ 33. Фізична активність і харчування



Пригадайте

Роль мітохондрій у фізичній активності людини.

Поживні речовини

Для нормальної життєдіяльності організму людини потрібна вода, кисень та їжа. У їжі містяться поживні речовини, до яких належать білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінеральні речовини.

Поживні компоненти їжі

Білки є «будівельним матеріалом» організму, вони містяться у складі клітин і тканин нашого тіла. Білки виконують багато важливих функцій в організмі, зокрема утворення генетичної інформації.

Розрізняють білки тваринні (містяться у м'ясі, рибі, молочних продуктах тощо) та рослинні (у плодах бобових, насінні, горіхах, крупах тощо).

Вуглеводи — основне джерело енергії для організму. Саме з вуглеводів мітохондрії «видобувають» (синтезують) енергію для нашої життєдіяльності.

Вуглеводів багато в зернових, бобових, картоплі, моркві, бананах тощо, а також у фруктах і меді.

Жири виконують захисну функцію: вони беруть участь у формуванні клітинної оболонки й внутрішньоклітинних мембран. Також жири забезпечують запас речовин, необхідних організму як додаткове джерело енергії.

За походженням жири бувають тваринні (свиняче сало, вершки тощо) та рослинні (до них часто застосовують назву «олія»: лляна, соняшникова, оливкова тощо).

Вітаміни та мінеральні речовини потрібні малих кількостях, але вони забезпечують нормальне функціонування організму.

Усі поживні речовини мають певну харчову й енергетичну цінність.

Харчова цінність — це співвідношення поживних речовин, які отримує людина зі 100 грамів їжі. На упаковці кожного продукту її зазначають у грамах. Харчова цінність необхідна, щоб зрозуміти, яка у продукту енергетична цінність.

Енергетична цінність — це кількість енергії у калоріях або кілокалоріях, яку можна отримати зі 100 грамів продукту. Цю характеристика також указують на упаковці продукту. Енергетичну цінність продукту важливо знати для формування збалансованого харчового раціону.

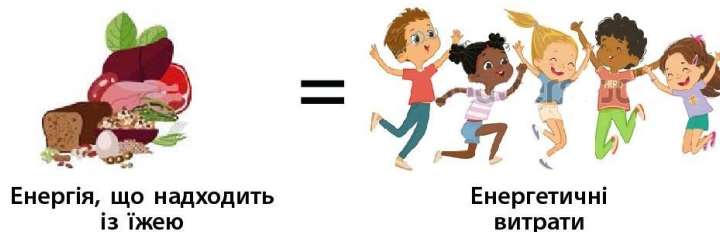
Кожна група поживних речовин має свою енергетичну цінність. Так 1 грам вуглеводів і 1 грам білків містять по 4 ккал, а 1 грам жирів — 9 ккал (мал. 33.1).

Поживна (харчова) цінність/ Valoarea nutrițională (alimentară)	На 100 г/г сухого продукту/ pe 100 g de produs uscat	На порцію (40 г/г) сухого продукту/ Per 40 g de produs
Енергетична цінність (калорійність)/ Valoarea energetică (valoarea calorică)	1550 кДж/ккал 368 ккал/kcal	620 кДж/ккал 147 ккал/kcal
Жири/ Grasămi	9,7 г/г	3,9 г/г
- з яких насичені жири/ - din care grasimi saturate	4,9 г/г	2,0 г/г
Вуглеводи/ Glucide	62,1 г/г	24,8 г/г
- з яких цукор/ - din care zaharuri	5,9 г/г	2,4 г/г
Харчові волокна/ Fibre	3,1 г/г	1,2 г/г
Білки/ Proteine	6,4 г/г	2,6 г/г
Сіль/ Sare	4,0 г/г	1,6 г/г

Мал. 33.1. Харчову й енергетичну цінність зазначають на упаковці продукту, тож можна контролювати свою добову норму калорій

Харчування та фізична активність

Потреба людини в поживних речовинах та енергії визначається такими чинниками, як маса тіла, вік, рівень рухової активності тощо. Якщо в їжі буде замало чи забагато певних елементів, то в людини порушиться обмін речовин, що призведе до погіршення стану здоров'я. Щоб запобігти цьому, слід підтримувати *енергетичний баланс організму* (мал. 33.2).



Мал. 33.2. Енергетичний баланс

Енергетична цінність продуктів визначає, скільки енергії отримає організм у разі їх споживання. Тож для нормальної життєдіяльності надзвичайно важливим є повноцінне й збалансоване харчування.

Мінімальна кількість енергії, яка необхідна організму для життєво важливих процесів, — 1300–1450 ккал. Ця енергія витрачається на дихання, розумову діяльність, роботу кровоносної системи тощо.

Інша енергія, яку ми отримуємо, витрачається на рухи, тепло тіла або запасується у вигляді підшкірного жиру. Дорослим на 1 кг тіла (окрім життєво необхідних), потрібно отримувати 1 ккал за годину. Якщо маса людини — 60 кг, то на добу їй додатково потрібно $60 \times 1 \times 24 = 1440$ ккал. Тож для дорослої людини загальна добова норма — це в середньому 2740–2890 ккал.

Харчування і спорт

Якщо людина активно займається спортом, її добова потреба в енергії зростає. Тому потрібно споживати більше їжі, або більш калорійну їжу.

Таблиця 33.1. Витрати ккал на 1 кг ваги при занятті спортом

Вид фізичної активності	Кількість ккал (за хвилину)
Плавання на дистанцію 50 м	10,2 ккал
Біг на дистанцію 60 м	39 ккал
Гімнастика	66 ккал
Бокс	75 ккал
Велоспорт	87 ккал

Отже, знаючи енергетичні витрати, можна визначити норму калорій на добу. Люди, які активно займаються спортом, мають споживати їжу, що містить відповідну кількість калорій. Утім іноді буває складно розробити різноманітне меню із точною кількістю калорій, приміром 5000 ккал. Якщо людина більше витрачає калорій ніж споживає, вона буде втрачати вагу, і навпаки.

Сьогодні для спортсменів пропонують спеціальне *спортивне харчування* — харчові добавки із певною калорійністю (мал. 33.3). Спортивне харчування буває різним, але завжди це високоенергетичні сполуки. Якщо правильно споживати продукти спортивного харчування, вони не заподіють шкоди організму. Проте бездумне споживання може призвести до ожиріння та інших порушень. Рішення про вживання спортивного харчування слід приймати після консультації з лікарем /лікаркою та тренером /тренеркою.



Мал. 33.3. Спортивне харчування використовують як додаткове джерело певних поживних речовин та енергії



Ключова думка параграфа

Правильне харчування — запорука здоров'я. У випадку посиленої фізичної активності потрібно слідкувати за кількістю калорій, які споживає спортсмен.



Перевірте себе

336. Які існують поживні речовини? Яке їхнє значення для організму?
337. У чому різниця між харчовою та енергетичною цінністю?
338. Що таке спортивне харчування? Яка його функція?

Інформаційно-пошукові завдання

339. Проведіть інформаційно-пошукове дослідження та з'ясуйте, що таке «Тарілка здорового харчування». Презентуйте результати своєї роботи в класі.

340. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, яку частку (орієнтовно) в раціоні мають займати білки, жири, вуглеводи (у відсотках). Створіть кругову діаграму.

341. Знайдіть інформацію про добову потребу (орієнтовну) організму людини в білках, жирах і вуглеводах (у грамах). Створіть таблицю, де зазначте добову потребу (у грамах) для чоловіків, жінок і дітей.

342. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, які захворювання може спричинити нестача певних вітамінів у харчовому раціоні.

Завдання для обговорення в групах

343. Обговоріть, які проблеми можуть статися в організмі у випадку надлишкового та недостатнього харчування.

344. Сьогодні у засобах масової інформації багато говорять про різні дієти. Об'єднайтеся у дві групи та підготуйте міфи та реальні факти про дієти.

345. Обговоріть традиційні страви української кухні щодо вмісту в їх складі білків, жирів і вуглеводів.

Експериментальні завдання

Розрахуйте добову норму кілокалорій, які має споживати підліток, якщо відомо, що обов'язкова норма калорій для організму становить 1450. Зважайте, що за годину на рух та інші процеси підліток витрачає 1,8 ккал.

За таблицею 33.1 та попереднім завданням обчисліть добову кількість кілокалорій, якщо відомо, що підліток 3 години на добу займався велоспортом.

§ 34. Поняття про важіль

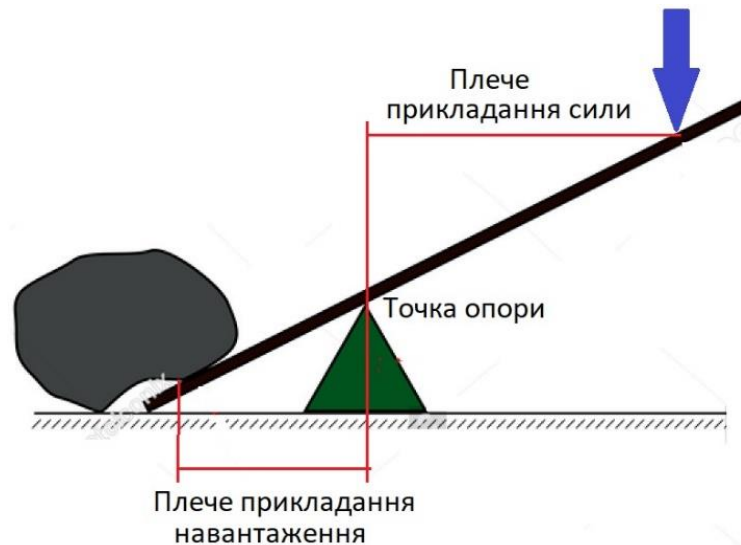
Що таке важіль?

Важіль, або **підбійма**, або **підвага** — тверде тіло, що може обертатися навколо певної точки, яку називають точкою опори. Важіль зменшує зусилля, що потрібно прикласти до тіла (мал. 34.1).



Мал. 34.1. «Будова» важеля

Важіль належить до простих механізмів (разом із колесом, блоком тощо). Являє собою жорстку балку, що має можливість обертатися навколо точки опори (підвісу). Частини балки від точки опори до точки прикладання сил, називають **плечима важеля**. *Плече прикладання сили* — це відстань від точки прикладання сили до опори, а *плече прикладання навантаження* — це відстань від точки прикладання навантаження до опори (мал. 34.2).



Мал. 34.2. Принцип дії важеля

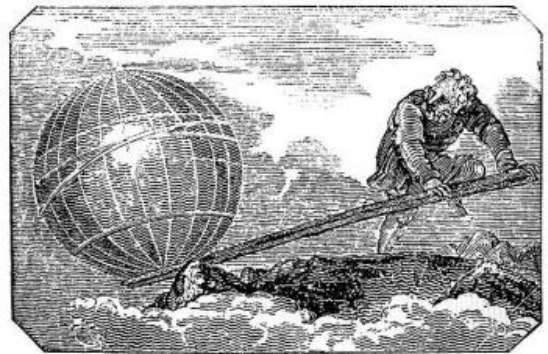
Важіль застосовують переважно для підйому вантажів. Утім існують і інші способи його застосування. Зокрема, систему важелів використовують для врівноваження ваги тіла у важільних вагах.

Людина почала використовувати важіль ще в доісторичні часи, інтуїтивно розуміючи його принцип. Такі інструменти, як мотика або весло, застосовували,

щоб зменшити силу, яку доводилося прикладати людині. У п'ятому тисячолітті до н. е. в Месопотамії застосовували ваги, які використовували принцип важеля для досягнення рівноваги. Пізніше, у Греції винайшли безмін, який дозволив змінювати плече прикладання сили, що зробило використання ваг зручнішим. Близько 1500 року до н. е. в Єгипті та Індії з'явився шадуф (колодязь із «журавлем») — пристрій для піднімання посудин із водою, прабатько сучасних кранів.

Невідомо, чи намагалися мислителі тих часів пояснити принцип роботи важеля. Перше письмове пояснення дав у III столітті до н. е. Архімед, пов'язавши поняття сили, вантажу і плеча. Закон рівноваги, який він сформулював, використовується донині і звучить так: «Зусилля, помножене на плече прикладання сили, дорівнює навантаженню, помноженому на плече прикладання навантаження».

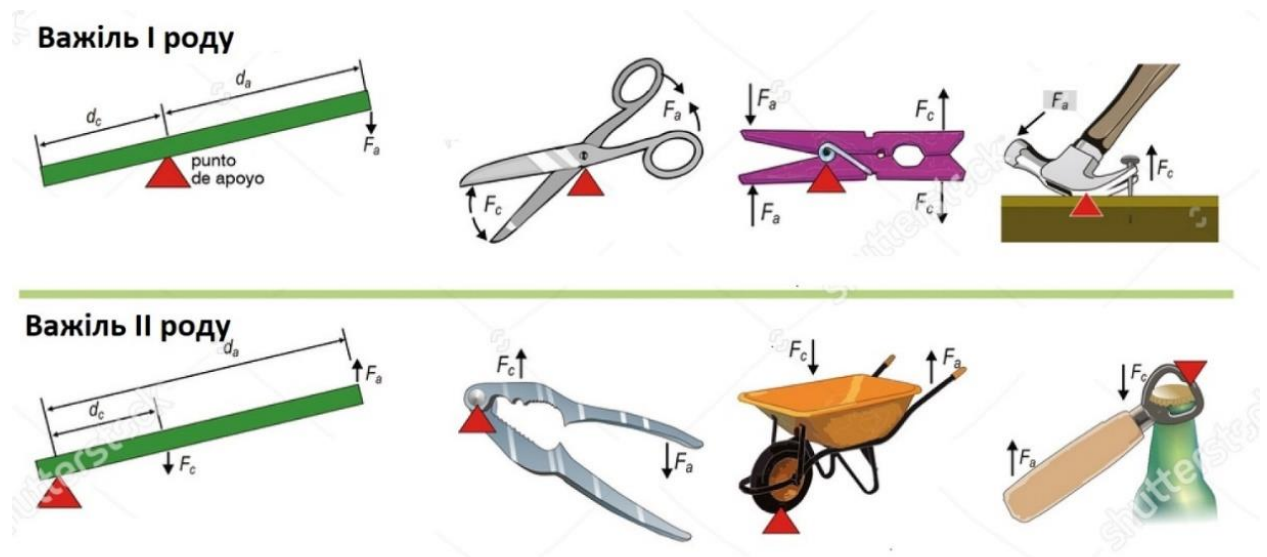
За легендою, усвідомивши значення свого відкриття, Архімед вигукнув: «Дайте мені точку опори, і я переверну Землю!».



Гравюра з «Журналу механіки», виданого в Лондоні 1842 року, що зображує Архімеда, який перевертає Землю за допомогою важеля

У сучасному світі принцип дії важеля використовують повсюдно. Практично будь-який механізм, що перетворює механічний рух, у тому чи іншому вигляді використовує важелі. Підйомні крани, двигуни, плоскогубці, ножиці, а також тисячі інших механізмів та інструментів використовують важелі у своїй конструкції.

Відносно точки опори, місця прикладання сил можуть бути по різні боки (важіль I роду) або з одного боку (важіль II роду) (мал. 34.3).



Мал. 34.2. Важелі різного роду

Важіль використовують для створення більшого зусилля на короткому плечі за допомогою меншого зусилля на довгому плечі (або для отримання більшого переміщення на довгому плечі за допомогою меншого переміщення на короткому плечі). Зробивши плече важеля досить довгим, теоретично, можна розвинути будь-яке зусилля.

Частковими випадками важеля є два інші прості механізми: коловорот і блок.

Людина як важіль

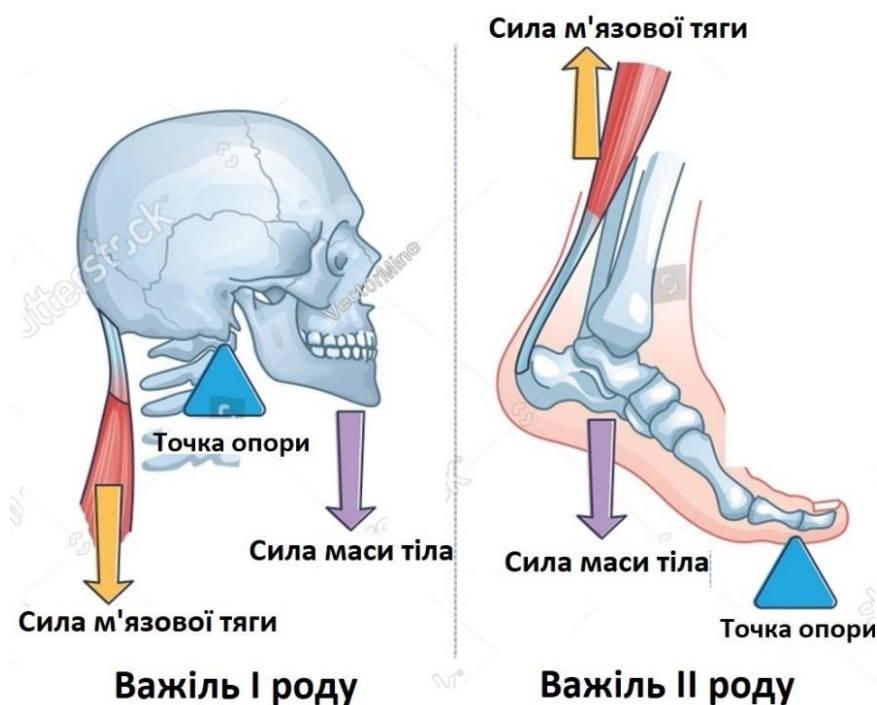
Систему опорно-рухового апарату людини оцінюють як систему важелів, де важільними механізмами є майже всі кістки, що вільно рухаються. Це кістки кінцівок, фаланги пальців, череп, нижня щелепа тощо.

Рухи кісток підпорядковані законам механіки, і їх можна розглядати як рухи важелів. У кожному важелі є два плеча. До одного з них прикладається сила маси тіла, до другого — сила м'язової тяги. Тому перше плече дістало назву *плеча сили маси тіла*, а друге — *сили м'язової тяги*.

Як і в механіці, у живому організмі є важелі першого й другого роду. Важелі першого роду двоплечі, сила маси тіла й сила м'язової тяги спрямовані в один бік (униз). Прикладом важеля другого роду є з'єднання голови з хребтом. Плечі важеля розташовані по обидва боки від суглоба. На переднє плече важеля діє сила ваги лицевої частини голови, а на заднє — сила м'язів ший, голови, спини, які прикріплюються до потиличної кістки. Голова перебуває у вертикальному

положенні (рівновазі) завдяки рівності сили маси тіла й сили м'язової тяги важеля (черепа). Фактично сила потиличних м'язів і зрівноважує масу голови. Тому важіль першого роду ще називають *важелем рівноваги*, або спокою.

Важіль другого роду теж двоплечий, але в ньому сила маси тіла діє вниз, а сила м'язової маси — вгору. Прикладом є ліктьовий суглоб.



Мал. 34.2. Важелі в організмі людини

Довжина кінцівок і їх ланок визначають індивідуальні особливості виконання спортивних прийомів. Приміром, борці з короткими кінцівками легше виконують прийоми, що долають силу противника.

Важільний пристрій рухового апарату дає людині можливість виконувати далекі кидки, сильні удари тощо. Але ніщо на світі не дається даром. Ми виграємо у швидкості і потужності руху ціною збільшення сили м'язового скорочення. Приміром, для того щоб згинати руку в ліктьовому суглобі й перемістити вантаж масою 1 кг, двоголовий м'яз має розвинути силу для зміщення вантажу майже в 20 разів більшою.

Ключова думка параграфа

Винайдення людиною важельних механізмів, напевно, було надихнуто природою, а саме будовою тіла самої людини.

Перевірте себе

346. Схарактеризуйте, що таке важелі

347. Наведіть приклади використання важелів у діяльності людини

348. Схарактеризуйте тіло людини як важіль

Інформаційно-пошукові завдання

349. Підготуйте коротку доповідь про використання важельних механізмів у давні часи.

350. Зробіть ілюстровану презентацію про застосування принципу дії важеля в побуті.

Експериментальні завдання

Створіть простий важіль із лінійки та олівця. Спробуйте підняти невеликі предмети (резинка, коробка сірників тощо), змінюючи плече прикладання сили.

§ 35. Постава

Пригадайте

Що таке опорно-рухова система? Яка її будова та функції?

Постава

Однією з функцій опорно-рухової системи є рух організму. Рух забезпечується за допомогою м'язів, які прикріплені до скелета.

Скелет дорослої людини складається з 206 кісток, кожна з яких має свою функцію. **Хребет** — частина скелету, що є опорною віссю тіла, він захищає спинний мозок від пошкоджень, приводить в рух тулуб тощо.

Хребет складається з хребців різної форми: у шийному відділі — найменші, а в поперековому — найбільші (мал. 35.1). Хребці з'єднані один з одним пластичними хрящами, які захищають хребці від тертя, а також надають рухливості тулубу. Хребет має природні вигини, які допомагають підтримувати форму тіла та координувати рухи. Форма хребта та положення тіла в цілому формують поставу людини.



Мал. 35.1. Хребці різних відділів хребта мають різну будову, оскільки їхні функції відрізняються

Постава — це звичне, несвідоме положення тіла у вертикальному положенні, що визначається здатністю без надмірної напруги тримати прямо тулуб і голову. Тобто під поставою розуміють звичну позу, у якій людина стоїть або сидить.

Постава людини залежить від стану хребта та розвитку м'язів. Вона впливає на роботу внутрішніх органів, кровообіг, об'єм легень тощо.

Правильна постава — це таке положення тіла, за якого всі органи та системи органів функціонують належним чином та нічим не обмежені. У такій позі можна довго стояти, оскільки немає надмірної напруги м'язів.

Ознаки правильної постави:

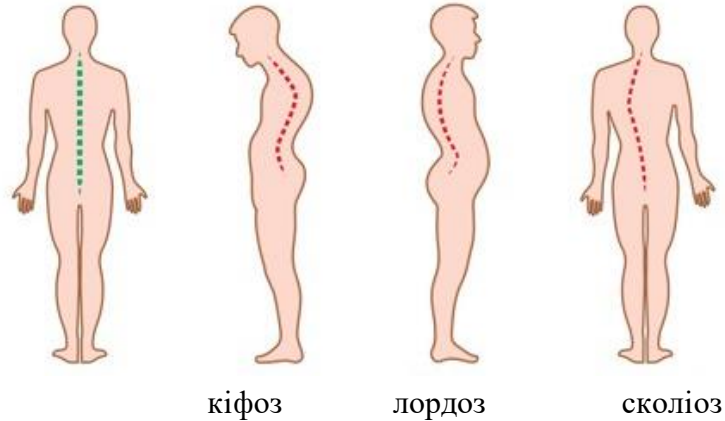
- плечі перебувають на одному рівні, лопатки розташовані симетрично;
- живіт і сідниці підтягнуті;
- якщо дивитися ззаду, голова, шия й хребет становлять пряму вертикальну лінію (мал. 35.1а);
- якщо дивитися збоку, хребет має невеликі вигини в шийному й поперековому відділах і невелику опуклість у грудному відділі (мал. 35.1б).



Порушення постави

З різних причин постава може змінюватися і з часом стати неправильною.

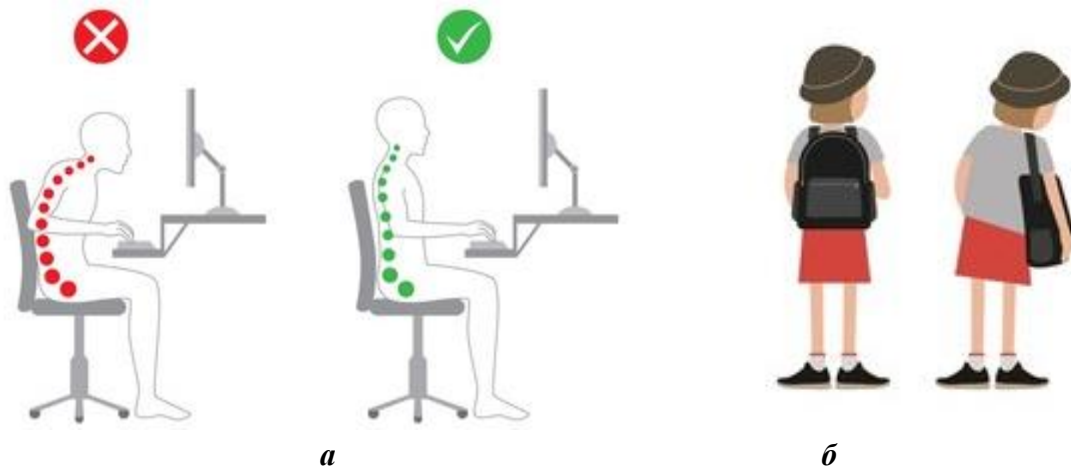
Найпоширенішими порушеннями постави є: *кіфоз* (надмірний вигин хребта назад), *лордоз* (надмірний вигин хребта вперед) та *сколіоз* (несиметричний вигин хребта вбік).



Мал. 35.2. Порушення постави людини

Причинами порушення постави є:

- недостатня фізична активність (слабкі м'язи не можуть підтримувати тіло);
- порушення раціону харчування (скелет і м'язи не отримують необхідних речовин);
- неправильне положення тіла під час сидіння (мал. 35.3а);
- зайве навантаження на один бік спини (якщо людина носить рюкзак переважно на одному плечі, а сумку — в одній руці) (мал. 35.3б).



Мал. 35.3. Причини порушення постави: *а* — неправильне положення тіла під час сидіння; *б* — нерівномірне навантаження на плечі

Неправильна постава — це не лише непривабливий зовнішній вигляд, але й ризик порушення здоров'я, адже хребет є опорою нашого тіла. Наслідками неправильної постави можуть бути біль у спині та грудях, головний біль, загальна стомлюваність, а також спричинити розвиток низки захворювань, пов'язаних із роботою внутрішніх органів — порушення дихання, роботи травної системи, головного мозку тощо.

Профілактика порушень постави

Постава активно формується у шкільному віці, тож дуже важливо у цей період тримати спину та плечі рівно, а також розвивати м'язи.

Для профілактики порушень постави необхідно:

- займатися фізичними вправами, зокрема тими, що сприяють правильному формуванню хребта;
- постійно стежити за правильним положенням тіла під час сидіння й ходьби, не сутулитися;
- намагатися обидва плеча тримати на одному рівні, носити рюкзак (сумку) так, щоб навантаження на хребет було рівномірним;
- спати на досить жорсткому ліжку з невисокою подушкою;
- дотримуватися розпорядку дня, у якому є час на прогулянки, фізичні вправи;
- повноцінно харчуватися для правильного розвитку кісток і м'язів.

Вплив спорту на організм

Існує багато видів спорту. Кожен із них впливає на загальний стан організму людини. Дотримуючись загальних правил тренувань та правил поведінки під час занять спортом, можна зміцнити здоров'я.



Плавання позитивно впливає на всі м'язи тіла, тренуючи й укріплюючи їх. Під час плавання покращується кровообіг, нормалізується артеріальний тиск. Клітини тіла краще насичуються киснем і поживними речовинами. Покращується

рухомість суглобів і хребта, а, отже, покращується постава.

Біг — це доступний для всіх вид легкоатлетичного спорту, що покращує загальний стан організму. Біг сприяє розвитку м'язів, а помірне навантаження на суглоби і хребет дозволяють позбутися сутулості. Утім заняття бігом мають відповідати фізичній підготовці людини. Краще починати з мінімальних навантажень і поступово їх збільшувати.



Стрибки покращують стан м'язів, кровоносної та дихальної систем. Але під час занять особливу увагу потрібно приділяти хребту та колінним суглобам. Саме на ці частини тіла припадає надмірне навантаження.

Заняття спортом і будь-які фізичні вправи, сприяють нормалізації ваги, зміцнюють імунітет, покращують настрій.

Головне — обрати фізичну активність, що буде приносити користь для організму та задоволення. Це може бути не лише спорт, а й танці, гімнастика, йога, спортивні ігри, їзда на велосипеді тощо.

Ключова думка параграфа

Постава — важлива складова здоров'я людини, а фізична активність за помірних навантажень корисна для постави та здоров'я.

Перевірте себе

351. Що таке постава?
352. Чому важлива правильна постава?
353. Яку користь приносять заняття фізичними вправами?

Інформаційно-пошукові завдання

354. Проведіть інформаційно-пошукове дослідження та з'ясуйте, що таке «спорт високих досягнень».

355. Проведіть інформаційне дослідження та з'ясуйте, чи існують протипоказання до занять спортом.

356. Виберіть один із видів спорту та підготуйте ілюстровану презентацію про історію його виникнення, видатних спортсменок /спортсменів, рекорди й досягнення тощо.

Завдання для обговорення в групах

357. Об'єднайтесь у групи та обговоріть свої найулюбленіші фізичні активності. Розкажіть однокласникам та однокласницям, що саме у вашому найулюбленішому виді активності подобається найбільше. Разом складіть перелік найпопулярніших фізичних активностей у класі.

358. Обговоріть, до яких наслідків можуть призвести звички:
сидіти на стільці, підгорнувши одну ногу під себе;
робити уроки, сидячи в м'якому кріслі.

Експериментальні завдання

Притуляться до стіни так, щоб торкалися до неї потилицею, лопатками, сідницями, литками й п'ятами.

Відчуйте й запам'ятайте положення тіла — це і є правильна постава.

Виконання вправ для формування правильної постави

1. Станьте прямо, опустіть руки, розправте плечі, ноги тримайте рівно. Покладіть невелику книгу на голову. Стійте, рахуючи до десяти. Зробіть декілька кроків уперед і назад, утримуючи книгу на голові.

2. Станьте прямо, опустіть руки, розправте плечі, ноги тримайте рівно. Уявіть, що ви рослина. Тягніться верхівкою вгору, до сонця, напружуючи м'язи спини. Полічіть до десяти. Потім розслабте м'язи та повторіть вправу.

3. Станьте прямо. Розведіть руки в боки долонями донизу. Уявіть, що по всій довжині під руками є опора. Уявіть, що ви спираєтеся на неї, напружуючи м'язи спини. Полічіть до п'яти. Розслабте м'язи і повторіть вправу.

§ 36. Швидкість

Поняття про швидкість

Однакову відстань можна проїхати за різний час. Так, спортивна машина один кілометр може проїхати швидше, ніж навантажена вантажівка. Одна і та сама машина може їхати як швидше, так і повільніше. Щоб порівняти рух різних об'єктів необхідно знати швидкість їх руху.

Швидкістю руху називають величину, що чисельно дорівнює відстані, яку проходить тіло за одиницю часу.

Швидкість обчислюють за формулою:

$$v = \frac{s}{t},$$

де v — швидкість, s — пройдений шлях, t — час.

Чим більша швидкість, тим більший шлях проходить тіло за одиницю часу. Якщо шлях вимірюється в метрах (м), а час руху в секундах (с), то швидкість тіла вимірюється в метрах за секунду.

Метр за секунду (м/с) — одиниця швидкості в Міжнародній системі одиниць. Швидкість можна виражати і в інших одиницях, як-от у (км/с) або в (км/год) чи в (м/год).

Напевно вам траплялися об'єкти з різною швидкістю, приміром:

швидкість реактивного літака — 3000 км/год;

швидкість звуку в повітрі — 1224 км/год;

максимальна швидкість гепарда — 114 км/год;

швидкість спринтера на дистанції — 37 км/год;

середня швидкість ходьби — 6 км/год;

швидкість равлика — 0,02 км/год.

А найбільша швидкість, з якою може поширюватися будь-що у Всесвіті за сучасними поглядами, дорівнює швидкості світла у вакуумі — близько 300 000 км/с.

Визначення швидкості

Аби визначити швидкість певного об'єкта, слід знати довжину пройденого шляху і час, за який цей шлях пройдено.

Час виміряти зазвичай нескладно, для цього підійде як звичайний секундомір (годинник), так і вбудований у смартфон. А от шлях (особливо на великих відстанях) вимірювати не так просто.

Виміряти відстань можна «на око», або як у давні часи аршином. Але багато що залежить від дальності дистанції та необхідної точності вимірювань. Залежно від цього обирають той чи інший метод вимірювання і відповідні прилади.

Для відстані у десятки сантиметрів можна взяти металевий метр або рулетку. А оцінити відстань у декілька десятків або навіть сотень метрів ми можемо навіть без хитромудрих електронних пристроїв, як-от лазерні далекоміри тощо.

«Інструмент» для вимірювання відстані є в кожного з нас — це наш голос. А також відбитий сигнал — відлуння. Наші голосові зв'язки випромінюють у простір звукові хвилі частотою 3–4 кГц на швидкості 330 м/с. Якщо до найближчої перешкоди близько 300 метрів, то наш крик або вигук, досягнувши, приміром, схилу гори або стіни будівлі, відіб'ється і повернеться назад у вигляді луни за 2 секунди з урахуванням прямого і зворотного шляху. Якщо за своїм суб'єктивним відчуттям або секундоміром зафіксувати момент крику і повернення голосового сигналу, ми отримаємо результат. Тож вимірювач відстані фактично завжди у наявності. Утім, є три обмеження:

- має бути наявна перешкода достатньої площі для відбиття звуку;
- голос має бути досить потужним;

• виміряти відстань неможливо як на малій дистанції — занадто малий час відлуння (долі секунди), що неможливо зафіксувати ручними методами, так і на великій відстані — енергія голосу розсіється, не досягнувши перешкоди.

Ну і, певна річ, точність «кульгає». Провести замір дистанції з точністю до метра не вийде. Похибка становитиме декілька десятків метрів. Тож практичного застосування «голосовий прилад» не отримав. А от принцип його дії «відправив — отримав відгук» впроваджено, зокрема в лазерних далекомірах: пристрій випромінює лазерний промінь, відбиток якого уловлює приймач.

А справжнє відлуння для визначення відстаней використовують в ехолотах — ультразвукових вимірювачах підводних відстаней для обстеження дна водойми, про який вже йшлося на сторінках підручника.

Радіолокатор — ще один інструмент для вимірювання кілометрових дистанцій шляхом генерації й аналізу відгуку радіохвиль. Його застосовують в авіації та судноплавстві. У побуті таке обладнання практично не застосовується, бо складне, дороге й габаритне. Та й потреби нам у ньому немає.

Ключова думка параграфа

Швидкість — одна з головних величин для характеристики руху тіл.

Перевірте себе

359. Що таке швидкість? За якою формулою її можна обчислити?

360. Що можна використати для визначення відстані?

Інформаційно-пошукові завдання

361. Підготуйте ілюстровану презентацію про рекорди швидкості в природі та техніці.

362. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, як визначають швидкості космічних об'єктів.

363. Дізнайтеся, які існували одиниці вимірювання відстаней за часів Київської Русі.

Завдання для обговорення в групах

364. Обговоріть, як у природі виживають тварини, які рухаються дуже повільно. Наведіть приклади таких тварин. Які способи вони обрали для захисту від хижаків?

365. Об'єднайтеся в пари та складіть один для одного задачу на обчислення швидкості за формулою, наведеною в параграфі. Перевірте отриманий результат.

366. Обговоріть, які існують прилади для вимірювання довжини та часу!

Експериментальні завдання

Вимірювання швидкості руху. Порівняння швидкості руху під час ходьби та бігу

На спортмайданчику або іншій відкритій ділянці виміряйте швидкість вашого руху та бігу, а також ваших однокласників / однокласниць. Для цього необхідно заздалегідь виміряти довжину бігової доріжки (дистанцію), якою ви будете рухатися, та мати пристрій для вимірювання часу. Під час вимірювань рахуйте також кількість кроків, які зроблено для подолання дистанції, щоб обчислити довжини пішохідного та бігового кроку.

§ 37. Сила тертя

Що таке тертя?

Сила тертя — це сила взаємодії між тілами, що дотикаються, і яка перешкоджає переміщенню одного тіла відносно іншого.

Зазвичай розглядають два види тертя:

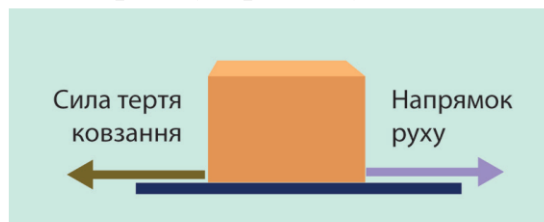
- **сухе тертя** — виникає в зоні контакту поверхонь твердих тіл за відсутності між ними рідкого або газоподібного прошарку;

- **в'язке тертя** — виникає під час руху твердого тіла в рідкому або газоподібному середовищі або під час переміщення одного шару середовища щодо іншого.

Залежно від взаємного переміщення тіл розрізняють декілька типів тертя.

Тертя руху — зовнішнє тертя двох тіл, що рухаються одне відносно одного, до якого відносяться.

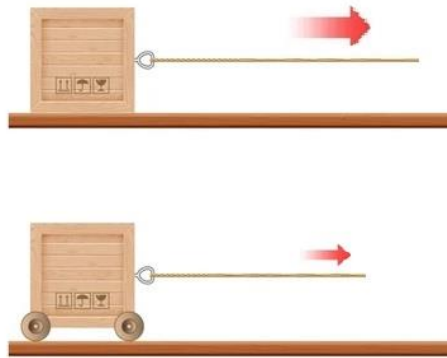
Тертя ковзання — зовнішнє тертя руху, під час якого швидкості тіл у точках дотику відрізняються за величиною і (чи) напрямком. Діє на тіло в напрямку, протилежному до напрямку проковзування:



Тертя кочення — тертя руху, під час якого швидкості тіл однакові за величиною і напрямком, принаймні в одній точці зони контакту. Виникає під час кочення одного з двох контактуючих тіл одне відносно одного.

Тертя кочення з проковзуванням — тертя руху двох тіл з одночасним тертям кочення і ковзання в зоні контакту.

Досвід людства показує, що важку кам'яну брилу легше перекочувати на колодах, ніж тягти по землі. Якщо одне тіло котиться вздовж поверхні іншого, то маємо справу з тертям кочення. Сила тертя кочення зазвичай набагато менша, ніж сила тертя ковзання. Саме тому для зменшення сили тертя люди здавна використовують колесо, а в різноманітних машинах і механізмах — підшипники.



Рухати вантаж на колесах легше, ніж без коліс

Тертя спокою — тертя між двома твердими тілами за відсутності їх руху одне відносно одного. Цей вид тертя виникає між двома тілами, що перебувають у взаємному контакті, і перешкоджає виникненню відносного руху.



Сила тертя спокою утримує вантаж від руху

Сухе тертя

Сухе тертя може виникати навіть за відсутності відносного переміщення тіл. Так, важка шафа залишається нерухомою у разі слабкої спроби зрушити його з місця: наша сила, прикладена до шафи, компенсується силою тертя, що виникає між шафою і підлогою (мал. 37.1)



Мал. 37.1. Людина не зможе зрушити важку шафу через малу силу

Сила тертя, яка діє між поверхнями тіл, що перебувають у спокої, і перешкоджає виникненню руху, називається **силою тертя спокою**.

Чому взагалі з'являється сила тертя спокою? Дотичні поверхні шафи і підлоги є шорсткими, вони складаються з мікроскопічних, непомітних оку горбиків різної форми і розмірів. Ці горбики зачіпляються один за одного і не дають шафі зрушити. Отже, сила тертя спокою спричинена силами електромагнітного відштовхування молекул, що виникають у разі деформацій горбиків.

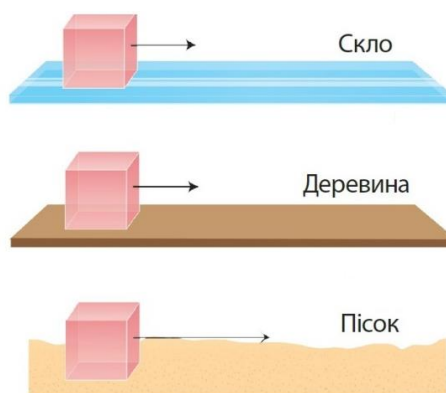
Тертя завжди діє в напрямку, протилежному до того, в якому намагається рухатися об'єкт (мал. 37.2). Тобто тертя завжди уповільнює пересування рухомого об'єкта.



Мал. 37.2. Сила тертя спокою й зовнішня сила спрямовані протилежно

Величина тертя залежить від матеріалів, з яких виготовлені обидві поверхні. Чим шорсткіша поверхня, тим більшою буде сила тертя (мал. 37.3).

Хоча дві поверхні, які контактують, можуть здаватися дуже гладкими, у мікроскопічному масштабі вони мають багато нерівностей і западин, які призводять до тертя. На практиці неможливо створити предмет, який має абсолютно гладку поверхню.



Мал. 37.3. Сила тертя залежить від матеріалу поверхні

За законом збереження енергії, жодна енергія в системі ніколи не зникає. У більшості випадків тертя виробляє теплову енергію, яка розсіюється через середовище і самі тіла.

Перевірити твердження, що тертя виробляє тепло, досить легко. Спробуйте швидко потерти руки. Ви майже одразу відчуєте, що вони стануть теплішими від ваших рухів.



Тертя — надзвичайно корисна сила. Воно запобігає ковзанню нашого взуття по поверхні землі під час ходьби, а також запобігає ковзанню автомобільних шин по дорозі.



За наявності тертя рухатися значно легше

Іноді ми хочемо зменшити силу тертя.

Наприклад, ми використовуємо масло, щоб зменшити тертя між рухомими частинами двигуна автомобіля, які з часом можуть виходити з ладу через постійну взаємодію. Масло розділяє поверхні й може протікати між ними. Зменшення тертя означає, що рухомі частини автомобіля менше зношуються та виділяється менше тепла.



Ключова думка параграфа

Сили тертя виникають, коли намагаються рухати або рухають тіло поверхнею іншого тіла.



Перевірте себе

367. Які існують види тертя?

368. Що таке тертя спокою.

369. Коли тертя заважає, а коли допомагає?

Інформаційно-пошукові завдання

370. Водії перед настанням холодної пори року змінюють автомобільні шини. Дізнайтеся, чим «зимова гума» відрізняється від «літньої».

371. Дізнайтеся про принцип дії підшипника. Де їх використовують? Наведіть приклади механізмів.

372. Підготуйте повідомлення про застосування сили тертя для добування вогню: у давні часи та сьогодні.

373. Дізнайтеся, як сила тертя захищає нашу планету від метеоритів. Як захищають модулі космічних кораблів від дії тертя?

Експериментальні завдання

Дослідження залежності сили тертя від матеріалу поверхні

Візьміть будь-яке тіло з рівною поверхнею. Причепіть до нього мотузку і спробуйте протягнути його по декількох різних поверхнях (скло, деревина, цупка тканина). Чи відрізнятимуться ваші зусилля? Чому?

ТЕМА 7. Я НА ПІКНІКУ

§ 38. Горіння

Пригадайте

Склад повітря (за § 11).

Горіння речовин у повітрі



Наші давні предки бачили, як горять дерева в лісах, що займалися від ударів блискавок. У ході еволюції люди опанували вогонь і замислювалися над природою горіння речовин.

За тисячоліття накопичення знань і розвитку науки висувалося чимало гіпотез, які намагалися пояснити, чому одні речовини горять, а інші — ні. Більшість із цих гіпотез сьогодні викликають усмішку, а їхнє вивчення цікаве лише з історичного погляду.

Уперше сучасну теорію горіння висловив французький хімік Антуан Лавуазьє. Він установив, що горіння відбувається за участю повітря, а точніше, одного з його компонентів — кисню. Також Лавуазьє довів, що повітря є не простою речовиною, а сумішшю газів, та визначив його склад.



Антуан Лоран Лавуазьє (1743–1794)

Довго вивчав горіння речовин, першим установив, що в горінні та диханні бере участь кисень.

З усіх газів, що містяться у складі повітря, лише кисень підтримує горіння. Горіння речовин може відбуватися з різною швидкістю залежно від активності речовини та вмісту кисню в повітрі.

Активні речовини, як-от метан (природний газ) або водень, згоряють дуже швидко (мал. 38.1). Менш активні речовини, приміром цукор, згоряють повільніше.



Мал. 38.1. Горіння природного газу (метану) відбувається досить швидко з утворенням полум'я і виділенням теплоти

Істотно на активність горіння впливає вміст кисню в повітрі. Якби в повітрі містилося менше 15 % кисню, то горіння було б неможливим. А якби вміст кисню перевищував 30 %, то було б дуже складно загасити вогонь. Усі дерева

на нашій планеті згоріли б у результаті лісових пожеж, які могла б загасити тільки дуже сильна злива.

Але головне, що під час горіння виділяється багато теплоти (енергії), яку можна використовувати для побутових і промислових потреб. Також під час горіння виділяється світло, і часто цей процес супроводжується утворенням полум'я.

Отже, **горіння** — це хімічне явище, під час якого певна речовина взаємодіє з окисником (киснем) з утворенням полум'я.

За здатністю до горіння речовини поділяють на три групи.

Горючі речовини	Легкозаймисті	Негорючі речовини
Легко займаються й можуть далі горіти вже без нагрівання	Мають низьку температуру займання, тому миттєво спалахують	Не горять і не тліють
Папір, тканини, деревина, вугілля, нафта тощо	Природний газ, бензин, гас	Цегла, метали, граніт, пісок, скло, кераміка тощо

Тління

Взаємодія речовин із киснем може відбуватися повільно, без помітного полум'я. У цьому випадку горіння не спостерігається. Одним із таких явищ є тління¹.

Пригадайте, коли на пікніку ви розпалили багаття, то певний час відбувається горіння. Проте згодом полум'я зникає і дрова продовжують тліти (мал. 38.2а). У цей час можна побачити невелике світіння — це світиться розпечене до високої температури вугілля. Отже, під час тління також виділяється теплота, яка розігріває вугілля, проте реакція не настільки інтенсивна, через що полум'я немає.

Іноді під час тління навіть світіння важко помітити, приміром під час тління палички пахощів або невеликої скіпи (мал. 38,2б, в). Виділеної теплоти в цьому разі недостатньо для розжарення горючої речовини, проте те місце, де відбувається тління, все одно гаряче й може спричинити опіки .

¹ Інші подібні явища ви вивчатимете під час вивчення хімії в наступних класах.



а

б

в

Мал. 38.2. Приклади тління: тліючі дрова в згасаючому багатті, тліюча паличка пахошів, тліючий дерев'яний брусок

Тління — це процес повільної взаємодії речовин із киснем з виділенням теплоти, проте без утворення полум'я.

Процеси горіння й тління можуть переходити один в одного: дрова в багатті, що перегоріло, ще якийсь час продовжують тліти, або запалений сірник чи скіпку можна сильно потрусити, через що полум'я збивається, а тління триває.

І, навпаки, тліючий сірник, кинутий у лісі, може стати причиною великої пожежі (мал. 38.3).



Мал. 38.3. Від тліючого сірника може зайнятися суха хвоя в лісі

На підприємствах просочене мастилом ганчір'я після обтирання верстатів заборонено тримати купами. Усередині такої купи відбувається тління з виділенням теплоти, через що настільки зростає температура, і може статися самозаймання.

Тління може за певних умов перейти в горіння. Приміром, якщо на тліюче вугілля в багатті нагнітати повітря, то полум'я знову може виникнути. Цим прийомом користуються ковалі, газозварники, металурги, скловари: в разі нагнітання повітря в піч горіння відбувається інтенсивніше, через що підвищується температура всередині печі (мал. 38.4).



Мал. 38.4. Міхи для нагнітання повітря в полум'я для підвищення його температури

Певною мірою температура, яку могли досягнути люди в печі зумовлювала настання тих чи інших історичних епох. На початку розвитку людства, коли люди могли розводити лише звичайне багаття, його температури вистачало тільки для приготування їжі. Згодом люди здогадалися заглибити багаття в ґрунт і нагнітати повітря, через що стало можливим обробляти мідні вироби й надавати їм форми наконечників стріл або списів. Досягнення високої температури у спеціальних пічах дало можливість прожарювати глиняні вироби, що робило їх міцнішими, а також виплавляти залізо, що зумовило зміну мідної доби на залізну.

Ключова думка параграфа

Тління і горіння — споріднені явища, які можуть переходити одне в одне за певних умов.

Перевірте себе

374. Схарактеризуйте, що називають горінням, а що — тлінням. Що в цих процесах спільного та відмінного?

375. Наведіть приклади перетворення горіння на тління, і навпаки.

Інформаційно-пошукові завдання

376. Підготуйте доповідь про те, як первісні люди «підкоряли» вогонь.

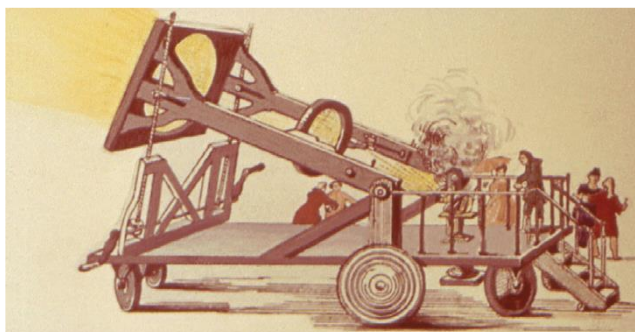
377. Прочитайте давньогрецький міф про Прометея. Створіть есе, де поясніть, за що досі пам'ятають цього героя.

378. Підготуйте доповідь про відношення людей до вогню, відоме з давніх міфів.

379. Підготуйте повідомлення про небезпеку займання торф'яників. Де в Україні є поклади торф'яників?

380. Підготуйте ілюстровану презентацію про використання процесу горіння для освітлення до винайдення електрики.

381. Антуан Лоран Лавуазьє відомий не лише тим, що першим визначив склад повітря. На малюнку зображено пристрій, на якому Лавуазьє спалив алмаз у сонячних променях. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, що він довів цим дослідом.



Завдання для обговорення в групах

382. Обговоріть, як потрібно поводитися з вогнем на пікніку, аби не сталася лісова пожежа. Складіть пам'ятку.

§ 39. Гасіння полум'я

Пригадайте

Порівняння густин речовин (за § 4).

Умови виникнення горіння

Розгляньмо, від чого залежить перебіг процесу горіння.

Насамперед для виникнення горіння необхідний **контакт горючої речовини з киснем**. Якщо в закритому просторі горить певна речовина, то кисень швидко витрачається й горіння припиняється. Тому для підтримки безперервного горіння в печах і камінах будують витяжні труби (мал. 39.1).



Мал. 39.1. Труби та тяга в каміні: нагріті продукти згоряння легші за повітря й підіймаються вгору, а на їхнє місце надходить свіже повітря, забезпечуючи надходження кисню. Чим вищою є труба, тим сильніша тяга повітря й тим активніше відбувається горіння

Ще однією умовою горіння є те, що **речовина має бути нагрітою до температури займання**. Навіть якщо речовина має здатність горіти, вона не займеться, поки її не нагріти. Так, папір спалахує на повітрі за нагрівання до 230 °С, а бензин треба нагріти до 300 °С. Зазвичай для досягнення температури займання речовину підпалюють. Речовина, що зайнялася, продовжує горіти самостійно, оскільки в процесі горіння виділяється велика кількість теплоти, завдяки якій поступово нагрівається наступна порція речовини.

Температура займання деяких речовин близька до кімнатної. Такі речовини спалахують на повітрі самостійно, без нагрівання. Це явище називають *самозайманням*. До самозаймистих речовин належить білий фосфор, тому його не можна зберігати на повітрі, а лише під шаром води.

Отже, для **займання горючих речовин необхідні дві умови**: доступ кисню та нагрівання речовини до температури займання. І навпаки, для того щоб загасити палаючий предмет, його необхідно або охолодити його, або припинити доступ кисню до нього.



Гасіння полум'я

Часто для гасіння вогню використовують воду. Вона перешкоджає доступу повітря й охолоджує предмет завдяки випаровуванню (мал. 39.2а).

Але є речовини, які не можна гасити водою. До них належать деякі метали (магній), які самі активно взаємодіють із водою, що може лише посилити пожежу. Не можна гасити водою бензин, гас тощо. Їхня густина менша за густину води, тому в разі спроби загасити їх водою вони спливають на її поверхню та продовжують горіти, поширюючи полум'я на сусідні ділянки. Не можна також гасити водою пожежу, спричинену несправним електрообладнанням.

Найефективніший спосіб гасіння полум'я у таких випадках — це запобігання доступу повітря за допомогою піску, піни, вогнегасників або спеціальних цупких тканин, наприклад, азбестових (мал. 39.2б, в).

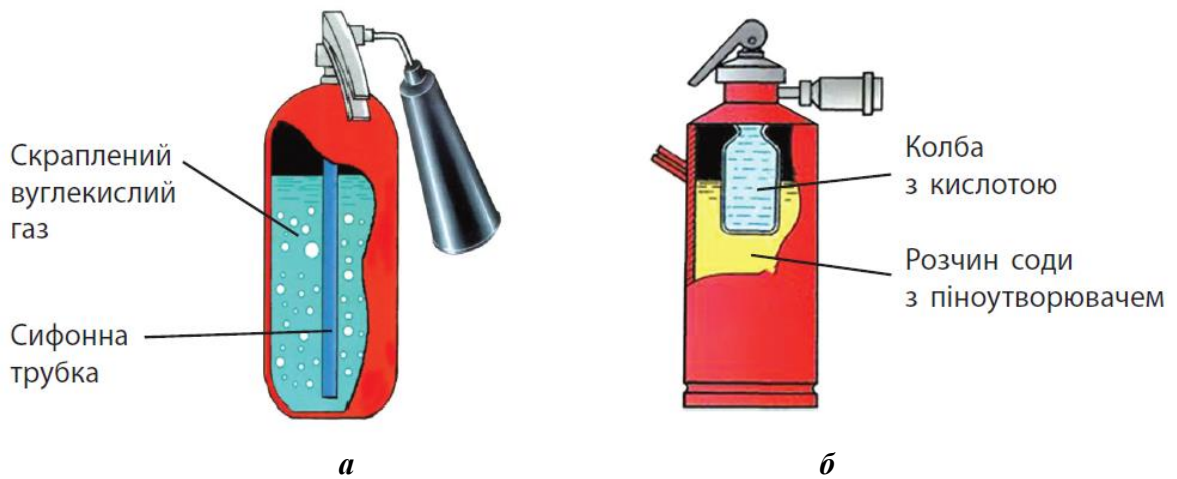


Мал. 39.2. Гасіння пожежі водою (а) та піною (б); сувій азбестової тканини (в)

На припиненні доступу кисню ґрунтується дія вуглекислотних вогнегасників (мал. 39.3а). Із відкриттям вентиля стиснений під тиском вуглекислий газ надходить у зону горіння та перекриває доступ кисню до горючої речовини (сам вуглекислий газ не підтримує горіння). Звичайно ж, вуглекислий газ швидко випаровується, але за цей невеликий час речовина встигає охолонути і вже не загоряється знову.

У побуті частіше використовують кислотні або порошкові вогнегасники. У кислотних вогнегасниках (мал. 39.3б) вуглекислий газ утворюється в результаті хімічної реакції соди з кислотою, а порошкові вогнегасники розкидають

спеціальний порошок, який, потрапляючи в полум'я, розкладається з утворенням вуглекислого газу.



Мал. 39.3. Вогнегасники: *а* — вуглекислотний; *б* — кислотний

У домашніх умовах, щоб загасити предмети, які горять, або одяг, що зайнявся на людині, слід накинути ковдру, шубу, килим або покривало та щільно загорнути, щоб припинити доступ повітря.

Пожежна безпека на природі

Причинами пожеж у природі можуть бути спека та посуха, удари блискавки. Але головною причиною виникнення пожеж є необережне поводження людини з вогнем.

Для попередження пожеж у лісі:

- розводьте багаття лише у спеціально облаштованих ділянках;
- обережно користуйтеся сірниками та обов'язково загасіть багаття перед виходом із лісу (мал. 39.4а);
- не залишайте в лісі горючі легкозаймисті матеріали, вони можуть спричинити пожежу (мал. 39.б);
- не залишайте в лісі скляних пляшок, адже на сухій хвої чи траві скляна пляшка може спрацювати як лінза і спричинити займання від сонячних променів (мал. 39.4в).



а

б

в

Мал. 39.4. Причини пожеж після відпочинку людей на природі

Пам'ятайте! Паління сухостою спричиняє знищення лісу та його мешканців. Щороку під час спалювання сухої трави люди підпалюють сотні гектарів лісу. Пожежі знищують лісові природні угруповання, на відновлення яких потрібні сотні років.



У випадку пожежі слід негайно повідомити дорослих. Якщо дорослих поблизу немає, то потрібно телефонувати до пожежної служби (101) та дотримуватися наданих інструкцій.

Ключова думка параграфа

Для займання необхідні дві умови: доступ кисню та нагрівання речовини до температури займання. На виключенні однієї з них ґрунтуються способи гасіння пожеж.

Перевірте себе

- 383. Схарактеризуйте умови виникнення та припинення горіння.
- 384. Які пожежі не можна гасити водою?

Інформаційно-пошукові завдання

- 385. Яку загрозу несуть лісові пожежі для тварин, що живуть у лісах, для поселень неподалік, для повітря?
- 386. Підготуйте доповідь про сучасні способи гасіння пожеж. Як гасять пожежі на підводних човнах, у дата-центрах та в інших приміщеннях із дорогим обладнанням?
- 387. У додаткових джерелах інформації дізнайтеся про найвідоміші пожежі в історії людства. Підготуйте повідомлення для класу.



Велика лондонська пожежа 1666 року (Ліве Пітерзон Версхюр, 1686 рік)

Завдання для обговорення в групах

388. Оговоріть, як можна переконати дорослих відмовитися від «традиційного» спалювання сухої трави.

§ 40. Полум'я та харчування

Пригадайте

Звідки ми отримуємо енергію?

Термічна обробка їжі

Із давніх-давен люди навчилися використовувати вогонь. Імовірно, що спочатку вогонь використовували для відлякування хижих звірів і комах, потім для обігріву й освітлення, і лише згодом — для термічної обробки м'яса й риби (мал. 40.1).



Мал. 40.1. За допомогою полум'я прадавні люди освітлювали й обігрівали свої поселення та готували їжу

До освоєння полум'я, прадавні люди харчувалися переважно їжею рослинного походження — плодами і насінням рослин. Така їжа не потребувала часу на обробку, проте і достатньо енергії та поживних речовин вона не давала. Сире м'ясо та риба швидко псувалися і часто ставали небезпечними. Із приборканням полум'я, люди навчилися обробляти ним харчові продукти (мал. 40.2).

Термічна обробка — це дія теплоти або холоду на харчові продукти впродовж певного часу.

На місцях археологічних розкопок в Африці знайдено залишки виробів із глини віком близько 1,4 млн років, призначення яких імовірно — для зберігання й приготування їжі.



Мал. 40.2. Спочатку термічна обробка їжі відбувалася у відкритому вогнищі, потім — у глиняних, а згодом і в металевих посудинах

Користь термічної обробки продуктів

Із застосуванням термічної обробки люди могли споживати тверді органи рослин, як-от стебла та корені. Молекули складних речовин під дією високих температур руйнуються та перетворюються ті, які нашому організмові легше засвоїти. Також люди почали вживати більше м'яса, оскільки після термічної обробки травна система ефективніше й швидше його перетравлює. А м'ясо є джерелом білків, які є будівельним матеріалом нашого організму. Це дало нашим предкам неабияку еволюційну перевагу в боротьбі за існування.

Отже, термічна обробка принесла людству велику користь. Люди почали харчуватись якісніше, а це дозволило їм краще розвиватися як фізично, так і інтелектуально (мал. 40.3).



Мал. 40.3. Якісне харчування має бути різноманітним та енергетично збалансованим

Також під час термічної обробки відбувається знезараження їжі, адже під дією високих температур гине більшість бактерій, вірусів та інших хвороботворних організмів.

Термін придатності

За допомогою термічної обробки люди навчилися подовжувати терміни зберігання певних продуктів. **Термін придатності** — певний відрізок часу, за який харчові продукти не втрачають своїх корисних властивостей та зберігають свій первинний вигляд і склад.

Обробляючи продукти гарячою парою або піддаючи їх нагріванню, ми можна позбутися більшості хвороботворних організмів. Якщо у продукті немає бактерій, спор грибів чи інших шкідливих організмів, такий продукт має довший термін придатності. Цим правилом користуються в побуті та в промисловості.

Ключова думка параграфа

Термічна обробка продуктів харчування дала змогу людству харчуватися якісніше та отримувати більше енергії для свого фізичного й розумового розвитку.

Перевірте себе

389. Що таке термічна обробка?
390. Які переваги термічної обробки?
391. Яку користь людям принесло освоєння полум'я?
392. Що таке термін придатності? Як можна зробити його довшим?

Інформаційно-пошукові завдання

393. Підготуйте ілюстровану презентацію про найпоширеніші способи термічної обробки харчових продуктів у побуті (варення, жарення, запікання, бланшування). Які із них можна застосовувати на відкритому полум'ї?

394. Складіть перелік різноманітних приладів для термічної обробки продуктів. У яких із них використовується відкрите полум'я?

395. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся, що таке пастеризація та яке її значення для людства.

396. Дізнайтеся про особливості термічної обробки продуктів у таких системах харчування як вегетаріанство, веганство. Чим приборічки цих систем замінюють м'ясо?

Завдання для обговорення в групах

397. Підготуйте пам'ятку про безпеку розведення багаття в лісі під час пікніка.

398. Складіть перелік страв для пікніка, які для споживання не потребують розведення вогнища на природі.

399. Українська кухня відома далеко за межами нашої країни. Вона відзначається насамперед тим, що в ній дуже багато продуктів зазнають складної теплової обробки: спочатку їх обсмажують або варять, а потім тушкують або запікають.

Пригадайте традиційні страви української кухні, в яких є різні способи термічної обробки продуктів.

400. Обговоріть, чи завжди корисна термічна обробка харчових продуктів. Які компоненти їжі найбільш «потерпають» від дії високих температур? Що станеться в разі харчування лише вареними продуктами?

401. Обговоріть переваги й недоліки такої системи харчування як сиродіння.

§ 41. Харчування і сміття

Пригадайте

- Назвіть правила поводження з вогнем на пікніку.
- Які продукти харчування доречно брати з собою на природу?

Пакування харчових продуктів

Вирушаючи на пікнік, ми часто беремо з собою велику кількість речей. Поміркуйте, що необхідно взяти, якщо ми плануємо денний відпочинок у лісі чи біля річки.

Насамперед ми беремо із собою їжу. Чи звертали ви увагу на упаковку харчових продуктів? Із чого її виготовляють?



Мал 41.1. Звичні для нас харчові продукти мають упаковку з різних матеріалів

Більшість продуктів запакована в поліетилен або папір. Є такі, що зберігаються в металевих або скляних посудинах. З алюмінію та пластику виготовляють пляшки для напоїв, контейнери. Також для пакування використовують поліетиленову плівку. Певна річ, упаковка потрібна, адже вона захищає продукти від впливу зовнішнього середовища та подовжує їхній термін придатності.

Приготовану їжу ми кладемо в посуд. Удома ми використовуємо багаторазові тарілки, горнятка, ложки, виделки. Але для подорожі такий посуд важкий і не зручний, адже потребує миття. Тому людство винайшло легкий одноразовий пластиковий і картонний посуд.

Зібравши їжу та інші необхідні речі в пакет, люди вирушають на пікнік.

А що станеться з упаковкою, пакетами й одноразовим посудом після використання? На жаль, дехто залишає все це на місці відпочинку (мал 41.2).



Мал. 41.2. Сміття, залишене людьми після відпочинку, забруднює довкілля

Проблема засміченості довкілля

З усіх відходів найбільш небезпечними є відходи з пластику, оскільки це довговічний матеріал. Залежно від складу пластику та клімату період його розкладу може сягати від 450 до 1000 років! Річ у тім, що пластик створений людиною штучно і живі організми не здатні його переробляти.

Щорічно людство виготовляє близько 380 млн тонн продукції з пластику. Частина пластикових відходів потрапляє в довкілля і становить небезпеку для тварин, які ковтають сміття або заплутуються в ньому (мал. 41.3).

2018 року на узбережжі поблизу Іспанії було знайдено мертвого кита, усередині якого виявили 30 поліетиленових пакетів та інших виробів з пластику.



Мал. 41.3. Сміття становить смертельну небезпеку для тварин

Крім пластику, дуже шкодять довкіллю алюмінієві банки з-під напоїв і консервів. Період їх розкладу сягає від 80 до 500 років. А скляні вироби розкладаються близько 1000 років. Утім скло не є великою загрозою для навколишнього середовища, оскільки воно виготовляється з природних матеріалів (піску).

Як довго будуть розкладатися в довкіллі різні відходи, подано на малюнку 41.4.



Мал. 41.4. Період розкладу сміття

Як видно з малюнка, найбезпечнішими для довкілля є упаковки зі звичайного паперу. Для зберігання молока та соків також використовують упаковку Tetra Pak. Це відомий пакувальний матеріал, що має в своєму складі не лише папір, а й поліетилен і алюміній. Через це його період розкладу збільшується.

Зменшення побутових відходів

Сьогодні людство намагається зменшити кількість побутового пластику і замінити його на безпечніші матеріали, як-от папір та інші *біорозкладні матеріали* — ті, що виготовлені з рослинних волокон, крохмалю тощо. Нещодавно в нашій країні був прийнятий закон «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України». Супермаркети починають замінювати поліетиленові пакети на біорозкладні (еко-пакети), а покупці все частіше використовують багаторазові сумки чи мішечки. Це не лише екологічно, а ще й фінансово вигідно, ніж купувати щоразу новий пакет (мал. 41.5).



Мал. 41.5. Сьогодні все більше людей використовують багаторазові сумки для покупок замість поліетиленових пакетів

Актуальною є проблема утилізації та переробки сміття. В Україні, на жаль, переробляється лише незначна його частка (близько 4 %). Тому щороку на сміттєзвалищах опиняється понад 10 млн тонн різних відходів, зокрема пластику. Про сортування сміття та його подальшу переробку ми говоритимемо в наступному параграфі.

Щоби зменшити кількість побутового сміття, кожен із нас має дотримуватися правил:

- не купувати зайвих харчових продуктів;
- обирати продукти в біорозкладній упаковці;
- використовувати упаковку деяких товарів багаторазово для зберігання речей;
- ощадливо витратити мийні засоби, побутової хімії тощо;
- не користуватися одноразовим посудом;
- намагатися дати старим речам «нове життя» (ремонт техніки, перешивання одягу тощо);
- непотрібні речі віддавати тим, хто має в них потребу.

А після чудового дня на природі ми маємо залишити довкілля чистим. Зверніть увагу, що не можна спалювати сміття, оскільки в повітря потрапить велика кількість шкідливих речовин. Тому слід забрати сміття додому, розсортувати його і викинути в спеціальні смітники або здати в пункти прийому.



Ключова думка параграфа

Проблема засміченості довкілля побутовими відходами сьогодні є дуже актуальною. Вирушаючи на пікнік, потрібно дбати про навколишнє середовище, не залишати після себе сміття, адже воно шкодить природі.



Перевірте себе

402. Назвіть основні матеріали, у які пакують харчові продукти.
403. Чому не можна спалювати вироби з пластику на місці відпочинку?
404. Чому небезпечно залишати сміття на місці відпочинку?
405. Що слід робити, аби зменшити кількість побутових відходів?



Завдання для обговорення в групах

406. Складіть перелік із 10 необхідних речей на пікніку.

407. Обговоріть, чому люди завишають сміття після відпочинку. Адже всі знають про проблему забруднення довкілля. Запропонуйте, як змінити ситуацію з екологічною свідомістю людей.

408. Обговоріть проблему засміченості довкілля у вашому місці проживання. Чому, приміром, європейські парки та ліси набагато чистіші, ніж українські?

409. Перегляньте, які цікаві вироби можна зробити власноруч із непотрібних речей. Запропонуйте свої варіанти надання старим речам «нового життя».



§ 42. Сміття і його сортування



Пригадайте

- Якої шкоди атмосфері завдає сміття?
- Які види відходів розкладаються найдовше?
- Чи всі відходи можна переробити?
- Навіщо сортувати сміття?

Проблема збільшення сміттєзвалищ

Щороку людство споживає величезну кількість харчових продуктів і товарів загального споживання (текстильні, гумові, пластмасові вироби тощо). Більшість цих товарів мають упаковку, яка потім опиняється у смітнику (мал. 42.1).



Мал. 42.1. Збільшення споживання товарів зумовлює збільшення кількості сміття

Продукти й побутова хімія мають певний термін використання, після закінчення якого вони стають непридатними і також потрапляють у смітник. Тому наявні сміттєзвалища збільшуються та з'являються нові. Це є великою екологічною проблемою.

Під час розкладання сміття виділяються шкідливі речовини, які потрапляють ґрунт і воду. Часто на смітєвих полігонах стаються пожежі, внаслідок яких у повітря потрапляє велика кількість небезпечних газів. Якщо на сміттєспалювальних заводах є близько восьми ступенів очистки газів, то на звалищах контролювати викиди в атмосферу неможливо.

В Україні сьогодні є понад 6700 контрольованих сміттєзвалищ, куди звозять сміття. На жаль, більшість із них не відповідають екологічним стандартам і завдають шкоди довкіллю (мал. 42.2*а*). Ще однією проблемою є створення великої кількості різних за розміром неконтрольованих смітників, куди часто потрапляють і промислові відходи (мал. 42.2*б*).



а



б

Мал. 42.2. Великий міський смітєвий полігон (*а*); стихійне сміттєзвалище (*б*)

Сортування сміття

Від 2018 року в нашій країні сортування відходів є обов'язковим. Україна зобов'язалася сортувати сміття за такими категоріями:

- придатне до переробки;
- непридатне (підлягає захороненню);
- небезпечне.

Сьогодні ні в кого не виникає питання, чи потрібно сортувати сміття. Відповідь однозначна — потрібно. Але як це робити правильно?

Кожен вид сміття утилізується окремо. Розгляньте, на які види поділяють побутові відходи (мал. 42.3).



Мал. 42.3. Сортування сміття: кожен вид відходів — у свій смітник

До **органічних відходів** належать залишки харчових продуктів, дерев'яні предмети, рослини.

Паперові відходи (макулатура) — це книжки, газети, паперове пакування, коробки тощо.

Зверніть увагу, що в контейнер для паперу не можна класти папір із самоклеючою поверхнею або поліетиленовою плівкою, фотографії, пергамент, папір, забруднений їжею, жиром.

Інколи встановлюють сміттєві баки окремо для упаковок tetra пак, оскільки такі упаковки містять не лише папір, а й пластик та фольгу.

Дуже багато у смітниках **пластикових відходів** — від звичайних пластикових пляшок, до предметів побуту (стільців, канцтоварів, іграшок тощо). Розрізняють сім видів пластику, лише п'ять із яких піддається переробці.

Щоб визначити, до якого типу належить та чи інша пластикова річ, потрібно розглянути упаковку. Там має бути спеціальне маркування — трикутник із цифрою від 1 до 7 (мал. 42.4). Якщо маркування немає, або зазначено цифри 3 чи 7, це означає, що такі речі не підлягають переробці.



Мал. 42.4. Маркування пластикових виробів

До побутових **металевих відходів** належать консервні банки, банки з-під напоїв, металеві кришки тощо.

У контейнер для **скляних відходів** слід викидати пляшки від напоїв, контейнери від лікарських і косметичних засобів, скляний посуд. Утім порцеляновий посуд не піддається переробці. Йому не місце в цьому контейнері.

Окремо збирають енергозберігаючі лампочки та батарейки. Це небезпечні відходи, тому обов'язково викидайте їх не в загальний смітник, а у спеціальні контейнери, які часто встановлюють у магазинах (мал. 42.5).



Мал. 42.5. Використані батарейки утилізують окремо

Також окремо збирають електроніку, прилади, що вийшли з ладу, мобільні телефони, планшети тощо.

Текстильні відходи також підлягають переробці. Але перед тим, як викинути старий одяг, подумайте, можливо, його варто віддати в благодійний фонд, комусь подарувати або обміняти в спеціальних магазинах.

Усі відходи, які не підходять під розглянуті категорії, потрібно викидати у звичайний сміттєвий бак, звідки їх вивезуть на сміттєзвалище.

Переробка сміття

Сміття, яке підлягає переробці, потрапляє на спеціальні заводи, де з нього виготовляють нові корисні речі (мал. 42.6).



Мал. 42.6. Переробка сміття стає важливою галуззю промисловості розвинених країн

Із макулатури виготовляють туалетний і газетний папір, пакувальний картон, лотки для яєць, і навіть тканини. В Україні є багато фабрик із переробки паперу. Це — Житомирський картонний комбінат, Кохавинська та Зміївська паперові фабрики тощо.

Пластикові пляшки з-під напоїв гранулюють і переробляють здебільшого на нові пластикові пляшки. Із переробленого пластику також виготовляють плівку, іграшки, господарські вироби, труби тощо.

Із битого скла виготовляють нові скляні вироби, різноманітну тару та навіть дизайнерські прикраси.

Автомобільні шини переробляють на господарські товари, взуття, компонент покриття автошляхів і тенісних кортів.

Залізні вироби, алюмінієві пляшки та консервні банки стають цвяхами, елементами меблів, новою міцною тарою чи дротом.

Переваги переробки сміття:

- виготовлення нових корисних речей із відходів;
- заощадження природних ресурсів (деревини, корисних копалин тощо);
- зберігання довкілля від засмічування.



Ключова думка параграфа

Правильне сортування й утилізація сміття дуже важливі для стану довкілля. Це відповідальність кожного громадянина перед природою. Чистота довкілля починається з сортування та переробки сміття.



Перевірте себе

410. За яким принципом сортують сміття?

411. Які нові речі можна виготовити з переробленого сміття?

412. Які маркування існують на виробах із пластику? Чи весь пластик можна пороблювати?



Інформаційно-пошукові завдання

413. Підготуйте повідомлення про сміттєпереробні підприємства в Україні. Де вони розташовані, які види сміття переробляють, яку продукцію виготовляють?

414. Підготуйте презентацію про сміттєві плями в океані. Чи існують дієві рішення цієї проблеми?



Завдання для обговорення в групах

415. Чому проблема засміченості довкілля постала лише в середині ХХ століття? Чи існувала така проблема у стародавньому світі та Середньовіччі?

416. Розгляньте малюнки. Що має бути написано на кожному сміттєвому контейнері? Складіть перелік з 10 нових речей, які можна виготовити з кожного виду відходів.



417. Об'єднайтеся в групи та створіть слогани для привертання уваги суспільства до проблеми сортування сміття.

ТЕМА 8. Я В СУПЕРМАРКЕТИ

§ 43. Харчові продукти

Пригадайте

- Які матеріали використовують для пакування харчових продуктів?
- Як довго можна зберігати харчові продукти? Від чого це залежить?

Харчові продукти в наших магазинах

В українських магазинах ми можемо купити різноманітні харчові продукти як вітчизняного виробництва, так і імпортні (привезені з-за кордону). У містах і селах нашої країни є великі супермаркети і невеликі продуктові крамниці. У супермаркетах ми самі шукаємо й беремо продукти, а в маленьких магазинах нас зазвичай обслуговує продавець / продавчиня (мал. 43.1).



Мал. 43.1. Ми купуємо харчові продукти як у великих, так і в маленьких магазинах

Під час відвідування магазину чи звертали ви увагу, за яким принципом згруповано продукти на полицях, як вони упаковані, де і як зберігаються? А що станеться, коли всі товари будуть розміщені непорядковано?

Харчові продукти в магазинах мають бути розміщені насамперед відповідно до правил їх зберігання, зазначених на упаковці (температура, вологість, освітлення тощо). Також продукти мають бути згруповані за зручним для пошуку принципом.

У великих супермаркетах є певні схеми (плани) розміщення продуктів, який передбачає розподілення торговельної площі під окремі групи товарів. Під час розробки таких схем ураховують напрямки руху покупців, можливість товарного сусідства (регламентується законодавством), вплив певних запахів, розташування холодильників тощо (мал. 43.2).



Мал. 43.2. У супермаркетах групи продуктів розміщуються в окремих відділах

У більшості великих магазинів ми бачимо такі відділи: хлібний, кондитерський, бакалія (переважно сухі продукти, як-от цукор, сіль, крупи, борошно, чай, прянощі), молочний, м'ясний, рибний, напої, овочі і фрукти. Окремо розміщують зону супутніх непродовольчих товарів і корм для тварин.

Сьогодні в багатьох супермаркетах є власні пекарні. Це дуже зручно для покупців, адже можна купити щойно спечений хліб (мал. 43.3).



Мал. 43.3. У супермаркетах із пекарнями продають хліб одразу після випічки

Часто у супермаркетах є відділ із кулінарією, де продають готові страви або напівфабрикати. Виробництво таких продуктів і контроль їх якості здійснюється в самому магазині (мал. 43.4).



Мал. 43.4. Готові харчові продукти (страви) в супермаркетах

Також деякі магазини (переважно великі мережі) напряму замовляють харчові продукти на виробництвах, які потім реалізують під власним брендом.

У невеликих крамницях, де продавець /продавчиня відпускає товар, для покупців розміщення товару не має великого значення, оскільки нам пропонують для ознайомлення лише зразки, які є за прилавком. Продавець /продавчиня бере товар із товарних запасів.

Супермаркети облаштовані так, щоб покупцям було зручно самостійно обирати товари. У відділах зазвичай є консультанти, які можуть допомогти за потреби. Тому набувають значення навички покупок: уміння знайти потрібний товар, зважити його, наклеїти на нього штрих-код.

Розрахунок у супермаркеті може здійснюватися за допомогою касирів або на касах самообслуговування, які набувають популярності в нашій країні. Розрахунок можливий готівкою чи банківською карткою (мал. 43.5).



Мал. 43.5. Розрахуватися за продукти можна на касі (а) або на терміналі самообслуговування (б)

Під час походу в супермаркет, звертайте увагу на цілісність упаковки товару, його зовнішній вигляд і термін придатності. За умовами зберігання та реалізації, а також за наявністю необхідних документів на товар слідкує персонал супермаркету. Але покупці також мають бути обачними й відповідально ставитися до вибору продуктів.

Згідно Закону України «Про захист прав споживачів», якщо ви купили непридатний до вживання продукт, у магазині вам повинні замінити його на товар, придатний до вживання, або повернути сплачені кошти.

Овочі та фрукти на полицях супермаркетів

Різні овочі і фрукти потребують різної кількості тепла та вологи для дозрівання.

Клімат в Україні дозволяє вирощувати багато різних овочів, фруктів і ягід: картоплю, моркву, цибулю, часник, солодкий перець, буряк, помідори, огірки, кавуни, дині, яблука, груші, сливи, черешні, абрикоси, полуницю, малину, зелену тощо (мал. 43.6).



Мал. 43.6. Овочі, що вирощують і продають в Україні

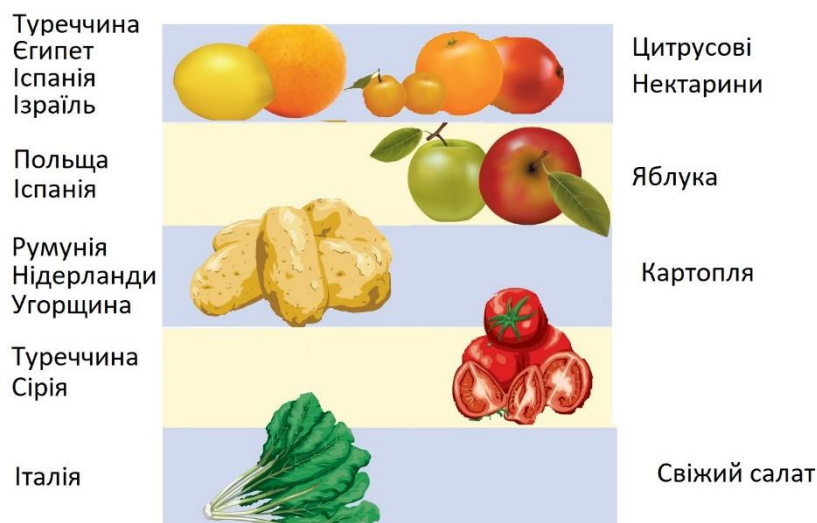
Переважна частина урожаю, вирощеного в Україні, потрапляє в наші продуктові магазини й на ринки. За кліматичних умов України більшість сільськогосподарських рослин дає урожай раз на рік. Однак купити в магазинах свіжі огірки чи полуницю ми можемо цілорічно. Це або вітчизняні овочі та ягоди, вирощені в теплицях, або завезені з-за кордону.

А от тропічні фрукти (ківі, банани, манго, апельсини, мандарини, гранати, папайя тощо) в Україні не ростуть, тож для продажу їх імпортують з інших країн (мал. 43.7).



Мал. 43.7. Тропічні фрукти потрапляють в Україну з-за кордону

За даними Державної служби статистики, найбільшими постачальниками фруктів і овочів в Україну є Туреччина, Польща, Іспанія, Еквадор, Єгипет (мал. 43.8).



Мал. 43.8. Імпортні овочі і фрукти

Передпродажне оброблення харчових продуктів

До якості харчових продуктів висувають жорсткі вимоги. Тому перед продажем більшість харчових продуктів піддають певній обробці (на виробництвах або безпосередньо в магазинах). Продукти зважують, пакують, проводять маркування. Деякі види продуктів, перш ніж потрапити на прилавки магазинів, проходять теплову обробку, або ж навпаки, заморожування.

Так, молоко, перш ніж воно потрапить на полиці магазинів, стерилізують або пастеризують, тим самим знищуючи мікроорганізми і подовжуючи тривалість зберігання.

Дізнайтеся більше

Стерилізацією називають процес теплової обробки, коли продукт піддають впливу високих температур (вище 100 °С). А пастеризація — коли молоко нагрівають (від 63 °С), але не доводять до кипіння.

Щоб споживач міг купити хліб свіжим, його із заводів відвантажують щойно спеченим. Згідно з законодавством України, хліб після випічки має бути відвантажений не пізніше, ніж за 4 години (мал. 43.6).

Більшість хлібобулочних виробів фасують в індивідуальну упаковку ще на хлібозаводах, однак можуть фасувати і в магазинах. Заборонено відпускати не запакований хліб працівникам /працівницям, які здійснюють розрахунок готівкою. Для зручності деякі види хліба й батони перед продажем нарізають (мал. 43.9).



Мал. 43.9. Пакування хліба перед продажем

Переважає більшість продукції надходить в магазини вже в розфасованому вигляді. На упаковці зазначено найменування, термін придатності, дата випуску, інформацію про виробника та енергетичну цінність тощо.

Цукор, різні види круп, борошно, макаронні вироби надходять у магазин як у розфасованому, так і у великій тарі (товар на вагу). Часто персонал магазину розфасовує сипучі продукти, а потім їх викладають на полиці (мал. 43.10). Це роблять для того, щоб уникнути зараження мікроорганізмами й забезпечити сухість продукту.



Мал. 43.10. Пакування сипучих продуктів із великої тари (мішків) у невеликі упаковки

М'ясо та м'ясні товари продають у свіжому й замороженому вигляді. Часто перед продажем їх нарізають, упаковують і зазначають дату фасування, вагу тощо (мал. 43.11а).

Продаж риби також відбувається після попередньої підготовки. Заморожену рибу в магазинах спочатку розпаковують і звільняють від льоду, а вже потім викладають на прилавки (мал. 43.11б). Солону й копчену рибу викладають окремо від сирової. Для живої риби є спеціальні акваріуми.



a

б

Мал. 43.11. Підготовлені до продажу м'ясні продукти (*a*) та риба (*б*)

Працівники магазину мають слідкувати за терміном реалізації харчових продуктів, не допускаючи зіпсованих і прострочених товарів на полицях.

Ключова думка параграфа

У магазинах ми можемо купити різні харчові продукти: українського виробництва та імпорتنі. Перед продажем деякі продукти піддають певній обробці. Персонал магазину має слідкувати за умовами зберігання та термінами реалізації харчових продуктів.

Перевірте себе

418. Які відділи є в продовольчих магазинах (супермаркетах)?
419. З яких країн Україна імпортує фрукти та овочі?
420. Як обробляють молоко, щоб збільшити його термін реалізації?
421. Що робити, якщо ви купили неякісний товар і помітили це вдома?

Інформаційно-пошукові завдання

422. Часом ми чуємо в новинах про виявлений «фальсифікат». У додаткових джерелах інформації дізнайтеся, що це таке та які харчові продукти фальсифікують найчастіше. Чи можна розпізнати фальсифіковані продукти в магазині?

423. Дізнайтеся в знайомих дорослих або знайдіть в інтернеті рецепт своєї улюбленої страви. Запишіть усі потрібні інгредієнти (продукти). У яких відділах супермаркету потрібно їх шукати? Які з них зберігають у супермаркеті в холодильнику?

Завдання для обговорення в групах

424. Об'єднайтеся в групи та розробіть схему розташування всіх відділів у супермаркеті. Позначте вхід і касову зону. Порівняйте створені схеми.

425. Чи знаєте ви, що таке натюрморт? Розгляньте, що зображено на картині. «Розподіліть» харчові продукти по відповідних відділах супермаркету.



§ 44. Правила зберігання харчових продуктів

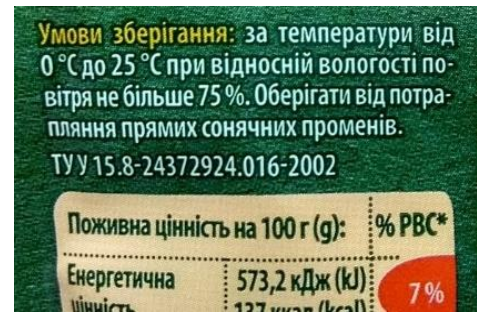
Пригадайте

- За яким принципом розміщують продукти в супермаркетах?
- Що таке товарне сусідство?
- Від чого залежить термін придатності товару?

Зберігання харчових продуктів у магазинах

У магазині ви, певно, помічали, що не всі продукти розміщені на полицях: більша частина товару зберігається у складських приміщеннях. За необхідності працівники супермаркету виставляють у торговельний зал потрібні продукти.

Кожен вид харчових продуктів потребує певних умов зберігання. Одні зберігають за кімнатної температури на полицях, інші — у холодильниках (відкритих або закритих), а також у морозильних камерах.



На більшості харчових продуктів умови зберігання зазначено на етикетці

Продукти тривалого зберігання (крупя, макаронні вироби, борошно, сіль, цукор тощо) переважно запаковані в індивідуальні паперові або поліетиленові упаковки.

Ці товари також можуть продаватися у великій тарі (мішках або контейнерах), з якої покупці самостійно набирають потрібну кількість у пакет. Для зберігання таких продуктів холодильник не потрібен, їх зберігають у сухому місці, яке добре провітрюється.



Хлібобулочні вироби зберігають на полицях в окремому відділі за температури від +6 до +28 °С. Їх термін придатності відносно невеликий і залежить від виду виробу. Термін реалізації запакованого хліба довший, ніж у не запакованого. Житній хліб має більший термін придатності, ніж пшеничний. Приміщення має бути провітрюване. На хлібобулочні вироби не мають потрапляти прямі сонячні промені.

Сухі кондитерські вироби (печиво, цукерки тощо) і мед зберігають за кімнатної температури, а тістечка й торти з кремом — у холодильнику за температури +2...+5 °С від 6 до 72 годин.



М'ясо і м'ясопродукти, рибу та морепродукти зберігають у холодильниках або морозильних камерах, але окремо. Також заборонено зберігати сирі продукти в одній холодильній камері з готовими (копченими, вареними тощо).

Живу рибу в осінньо-зимовий період реалізують впродовж 48 годин, у весняно-літній — 24 годин. До моменту продажу жива риба має перебувати в акваріумах із чистою водою.

Молочну продукцію зберігають у холодильниках в окремому відділі. Залежно від упаковки й термічної обробки термін придатності молочної та кисломолочної продукції може бути від декількох днів до декількох місяців. Температура на полицях не має перевищувати +6 °С.



Фрукти й овочі є переважно ваговою продукцією, яка попередньо не фасується. Їх зберігають окремо у сухих контейнерах (ящиках) за кімнатної температури в добре провітрюваних приміщеннях.



Кожен вид овочів і фруктів викладають на полиці в окремому контейнері



Деякі види грибів, капусти, салату, нарізані й фасовані овочі і фрукти, зеленину зберігають у холодильниках

Причини псування харчових продуктів

Чи замислювались ви над тим, чому одні продукти можна зберігати довго, а інші швидко псуються?

Зазвичай «винуватцями» псування харчових продуктів є мікроорганізми — бактерії, цвілеві і дріжджові гриби, для яких продукти є середовищем існування. У результаті продукт стає непридатним для вживання: у нього змінюється вигляд, з'являється неприємний запах, що свідчить про утворення в ньому шкідливих, а часто й отруйних речовин (мал. 44.1).



Мал. 44.1. Зіпсовані продукти в жодному разі не можна вживати в їжу

Деякі види бактерій спричиняють у харчових продуктах процеси бродіння. Це призводить до псування молочних продуктів, а також деяких напоїв (соки, пиво).

Дізнайся більше

Бродіння не завжди є небажаним процесом. Наприклад, молочнокислі бактерії використовують для виготовлення корисних кисломолочних продуктів: кефіру, йогурту тощо. А за допомогою дріжджів перетворюють цукор на спирт — це також різновид бродіння. Спиртове бродіння люди здавна використовують у хлібопеченні.

Головним чинником, що впливає на розмноження бактерій і грибів є температура. Сприятливою для розмноження бактерій є температура від +10 до +55 °С. За нижчої температури бактерії розмножуються повільніше, за мінусової — не розмножуються взагалі. А за більш високої температури більшість бактерій гинуть. Саме тому, щоб подовжити термін зберігання, продукти кладуть у холодильник.

Продукти тривалого зберігання (крупя, цукор, борошно, макаронні вироби) не піддаються впливу бактерій. Але їх псують інші шкідники — комахи та їхні личинки, які туди потрапили (мал. 44.2).



Мал. 44.2. Заражені шкідниками харчові продукти не можна вживати в їжу

Причинами появи шкідників у крупах є:

- відсутність санітарного контролю на фабриці;
- негерметична (зіпсована) упаковка;
- порушені правила й терміни зберігання;
- недотримання товарного сусідства.

Ключова думка параграфу

Харчові продукти потрібно зберігати за певних температурних умов і вологості повітря. Недотримання умов зберігання й термінів придатності призводить до псування продуктів. Зіпсовані харчові продукти продавати й уживати не можна.

Перевірте себе

426. Чому псуються харчові продукти?

427. За яких умов потрібно зберігати молочні продукти, м'ясо, рибу, хліб?

428. Який чинник найбільше впливає на розмноження бактерій у харчових продуктах?

429. Назвіть причини появи шкідників у крупах

Інформаційно-пошукові завдання

430. Сьогодні на полицях магазинів ми бачимо великий вибір сиру. Деякі види виглядають досить дивно, немов вони зіпсовані. Це — сири з пліснявою. Дізнайтеся про те, як виготовляють такі сири. Чому ці продукти не вважають зіпсованими за наявності плісняви? Чому не можна вживати, приміром, хліб із пліснявою або овочі з пліснявою?

§ 45. Як зберегти харчі довше?



Пригадайте

- Які існують способи оброблення харчових продуктів?
- Як подовжують термін придатності молока?
- Навіщо консервують продукти?

Способи консервування і заготівлі харчових продуктів

Деякі продукти у свіжому вигляді довго не зберігаються. Щоб запобігти їх псуванню й подовжити термін придатності, людство винайшло різні способи.

Із давніх-давен жителі помірною й холодного клімату для тривалого зберігання продуктів люди використовували сушіння і квашення. Так зберігали овочі, фрукти та гриби. А м'ясо і рибу зазвичай засолювали або коптили. Це дозволяло людям пережити зиму.

У XIX столітті розпочалася «доба» консервування продуктів у герметичній тарі. А від XX століття для заготівлі харчів почали активно використовувати холодильники й морозильні камери.

Консервуванням називають спеціальну обробку харчових продуктів для запобігання псуванню і подовження терміну зберігання (мал. 45.1). Під час цього процесу знешкоджуються мікроорганізми, а також пригнічується дія біологічно активних речовин, які спричиняють псування.



Мал. 45.1. Консервування харчових продуктів з метою подовження терміну їх придатності

Способи консервування харчових продуктів		
Фізичний Дія температури, тиску та зневоднення продуктів. Нагрівання до високих температур або замороження вбиває або припиняє життєдіяльність мікроорганізмів. Висушування позбавляє продукти вологи, без якої неможлива життєдіяльність бактерій і грибів	Хімічний Використання певних речовин — солі, оцтової кислоти, цукру тощо. Їх додавання створює середовище, у якому мікроорганізми не розвиваються або розвиваються дуже повільно	Мікробіологічний Консервація за допомогою процесу молочнокислого бродіння. Він ґрунтується на створенні сприятливих умов для життєдіяльності молочнокислих бактерій

Сьогодні найпоширенішими способами консервування є пастеризація, стерилізація, засолювання, маринування, квашення, сушіння, заморожування й консервування із цукром.

Під час консервації смакові властивості продуктів можуть значно змінюватися. Порівняйте смак свіжого й маринованого огірка, свіжої і квашеної капусти, вареного м'яса та шинки. Так, ви відчуєте різницю. Деякі консервовані продукти навіть смачніші за ті, що не пройшли обробку. Утім, на жаль, під час консервування втрачається частина вітамінів і зменшується харчова цінність продуктів.

Термообробка, пастеризація, ультрапастеризація

Термічною обробкою називають процеси нагрівання або заморожування.

Більшість мікроорганізмів гинуть за нагрівання до +60 °С впродовж 1–10 хвилин. Утім є бактерії, які виживають за температури +80 °С. Але під час кип'ятіння всі бактерії гинуть (стерилізація). Консерви, виготовлені способом стерилізації можна зберігати декілька років.

За низьких температур (заморожування) життєдіяльність мікроорганізмів майже припиняється (але їх життєздатність зберігається).

Існують й інші способи термообробки, найпоширеніші з яких пастеризація й ультрапастеризація.

Пастеризація — це спосіб консервування продуктів за температури +85–95 °С. Так виготовляють консерви, які містять достатньо велику кількість харчової кислоти (маринади, соки), а також солодку продукцію (варення, джеми).

Ультрапастеризацією називають процес, коли рідини на 2–3 секунди нагрівають до температури +135–150 °С і миттєво охолоджують до +4–5°С. Від цього шкідливі мікроорганізми гинуть. Таку обробку найчастіше застосовують до сирого молока, фруктових і овочевих соків. Під час ультрапастеризації у соках зберігаються певні вітаміни, а молоко зберігає максимум корисних властивостей. До того ж зберігати такі продукти можна до пів року навіть без холодильника.

Для тривалого зберігання риби з неї виготовляють консерви і пресерви. Під час виготовлення консервів рибу піддають термічній обробці (стерилізації), знищуючи мікроорганізми. Герметична упаковка забезпечує тривалий термін зберігання (мал. 45.2). Під час виготовлення пресервів мікрофлора пригнічується переважно сіллю. Термін придатності пресервів менший, однак смакові властивості зберігаються краще.



Мал. 45.2. У герметичній упаковці консерви можуть зберігатися довше

Дізнайтеся більше

Процес «пастеризація» названо на честь французького науковця Луї Пастера, який винайшов і запатентував цей спосіб подовження терміну зберігання харчових продуктів.

Консервування соків

На полицях магазинів ви бачили різні види соків. Звісно, свіжий банан чи яблуко корисніші за сік із пакету, але термін придатності свіжого фрукта значно менший. У вигляді консервованого соку фрукти та ягоди можна зберігати цілий рік.

Як виготовляють сік? Відділити сік від м'якоті можна вичавлюванням за допомогою пресу або нагріванням із подальшим проціджуванням. Щоб забезпечити тривале зберігання вичавлений сік нагрівають, але не доводять до кипіння. Потім його розливають у підготовлену тару, стерилізують і герметично закупорюють.

Без додаткової обробки сік має неоднорідну структуру — це неосвітлений сік (мал. 45.3а). У магазинах ми також бачимо прозорий сік, без домішок м'якоті — це освітлений сік (мал. 45.3б). Він має привабливий вигляд і краще втамовує спрагу. Щоб отримати такий сік, його проціджують, фільтрують, відстоюють або ж обробляють спеціальними речовинами.



www.shutterstock.com · 432696391

а



shutterstock.com · 1679009260

б

Мал. 45.3. Сік неосвітлений і освітлений

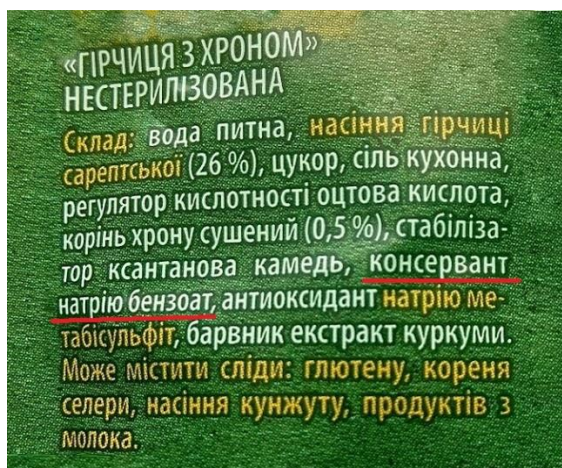
Консерванти та їх використання

Чи звертали ви увагу на термін придатності харчових продуктів? Так, деякі продукти можна зберігати дуже довго. Це тому, що багато з них містять спеціальні речовини — консерванти.

Консерванти — це речовини, які збільшують термін зберігання харчових продуктів, запобігаючи від псування мікроорганізмами. Не всі ці речовини є штучними й шкідливими. Один із природних консервантів — звичайна кухонна сіль. Її використовують для консервування риби, м'яса, овочів. А для маринування грибів і овочів використовують оцет. Цукор також є природним консервантом.

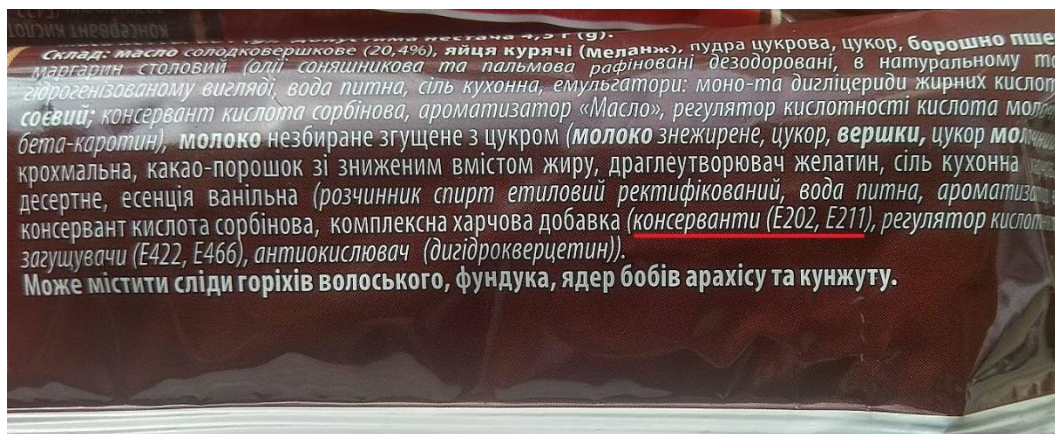
Існує також багато штучних консервантів, які створені для пригнічення шкідливої діяльності бактерій, цвілевих грибів тощо. Зазвичай це нітроти, сульфіти й інші хімічні сполуки.

Консерванти є харчовими добавками, що мають відповідати певним стандартам якості, аби не зашкодити здоров'ю людини. Наявність консервантів у складі продукту виробники зобов'язані вказувати на упаковці (мал. 45. 4).



Мал. 45.4. Назви наявних консервантів ви можете побачити на етикетці продукту в розділі «Склад»

Іноді консерванти позначають унікальним номером із загального переліку харчових добавок, що починається з літери «Е» (мал. 45.5). Після літери йде відповідний порядковий номер речовини. Для консервантів це числа від 200 до 299.



Мал. 45.5. За номерами, зазначеними на упаковці, можна дізнатися назви речовин-консервантів

Надмірне вживання харчових продуктів із великою кількістю консервантів шкодить здоров'ю. Але людство сьогодні не може обійтись зовсім без консервантів, адже продукти не одразу потрапляють до нашого столу. Час від виробництва до споживання залежить від багатьох чинників, зокрема транспортування. До того ж ми звикли до смачної їжі, яка зберігається тривалий час. Не варто зловживати продуктами з консервантами, але й боятися їх не потрібно, якщо споживати розумно.

Ключова думка параграфа

Аби подовжити термін зберігання харчових продуктів люди застосовують різні способи консервування: стерилізацію, пастеризацію, ультрапастеризацію тощо. А також використовують природні та штучні консерванти.

Перевірте себе

431. Як можна збільшити термін зберігання харчів?
432. Назвіть способи консервування продуктів.
433. Як консервують сік?
434. Назвіть поширені природні консерванти.

Інформаційно-пошукові завдання

435. Із давніх-давен мореплавці здійснювали тривалі подорожі без можливості зайти у порт для поповнення запасів харчових продуктів. Як у давнину вирішували проблему харчування на суднах упродовж багатьох місяців?



436. Із додаткових джерел інформації дізнайтеся історію м'ясних консервів. Які події спричинили винайдення консервованого (стерилізованого) тушкованого м'яса?

437. Підготуйте презентацію про традиційні способи зберігання харчових продуктів народів, які живуть у спекотних і полярних регіонах, та не мають доступу до електрики.

438. Дізнайтеся, як вирішують проблему зберігання харчових продуктів на Міжнародній космічній станції, адже на ній неможливо традиційно зберігати продукти та готувати страви.



439. Дізнайтеся в дорослих декілька рецептів консервованих овочів і фруктів. Запишіть рецепти та позначте процеси й речовини, які забезпечують тривале зберігання продуктів.

440. Дізнайтеся, які харчові продукти не рекомендують заморозувати, а які продукти майже не втрачають своїх корисних властивостей.



Завдання для обговорення в групах

441. Організуйте дискусію за темою: «Штучні консерванти: за чи проти». Об'єднайтеся у дві групи: прихильників і противників. Підготуйте аргументи на захист вашої думки. Підбийте загальні підсумки обговорення.



Експериментальні завдання

Зберігання продуктів засолюванням

Розріжте картоплину та помідор навпіл і покладіть поряд розрізом угору.

Одну половинку кожного овочу залиште як є, а іншу рясно засипте сіллю. Залиште овочі в теплому місці.

Спостерігайте, коли і на яких саме половинках з'являться ознаки псування. Зробіть висновки. Запропонуйте інші способи тривалого зберігання цих продуктів.

§ 46. Пакування продуктів



Пригадайте

- Маркування пластикової тари (за § 42).
- Як позначають наявність консервантів у складі продукту (за § 45).

Інформація на етикетках харчових продуктів

Візьміть будь-який харчовий продукт, що має етикетку, та уважно її розгляньте. Яка інформація там міститься?

За законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів, етикетка кожного продукту в магазині має містити обов'язкову певну інформацію, подану державною мовою (для імпортованого товару можлива наліпка з перекладом) (мал. 46.1). Надписи на етикетці мають бути чіткими і зрозумілими.

Країна походження	Назва	Перелік інгредієнтів
Найменування та місцезнаходження підприємства-виробника, а для імпортованих товарів — найменування та місцезнаходження імпортера		Інформація про енергетичну (поживну) цінність харчового продукту
		Термін придатності
		Умови зберігання та використання
	Кількість харчового продукту в установлених одиницях вимірювання	

Мал. 46.1. Обов'язкова інформація про харчовий продукт

У складі продукту перелічують усі інгредієнти в порядку зменшення їхньої масової частки. Деякі складники позначають назвою категорії, після якої зазначається індекс відповідно до європейської цифрової системи. Наприклад, ви вже знаєте, що консерванти маркують літерою «Е» із порядковим номером речовини від 200 до 299. Окрім консервантів існують інші добавки, які мають спеціальне маркування. Це — барвники, згущувачі, підсолоджувачі тощо. Якщо

у складі продукту є алергени, то їх наявність мають виділяти окремим кольором або шрифтом. Позначка «Без ГМО» підтверджує відсутність у продукті генетично-модифікованих організмів (мал. 46.2). Якщо частка ГМО перевищує 0,9 %, то виробник має зазначити «із ГМО».



Мал. 46.2. Позначка на упаковці продукту, який не містить ГМО

А як щодо нефасованого товару? Як дізнатися інформацію про продукти, які продають на вагу? У такому разі інформація має бути на великій тарі (наприклад, на мішку з борошном, на великій коробці з печивом) і споживачі можуть із нею ознайомитися. Іноді в супермаркетах поруч із ваговими продуктами розміщують стенд з інформацією про продукт. Якщо ваговий продукт покласти на ваги й роздрукувати штрих-код, то поруч із назвою та вартістю продукту буде зазначено його склад і дата фасування. Це регламентується законодавством. Персонал магазину зобов'язаний надати інформацію про продукт на вимогу покупця.

Також на етикетках ви, певно, бачили *штрих-код* — послідовність чорних і білих смуг. У такий спосіб передають інформацію для зчитування технічними засобами. Кожному виду товару присвоюють номер. Перші три цифри означають країну походження продукту (мал. 46.3.), наступні цифри кодують підприємство-виробника, найменування товару, його споживацькі властивості, розміри, масу, колір. Останню цифру використовують для перевірки правильності зчитування штрихів сканером.



Мал. 46.3. 482 — код України. Товар, який має штрих-код, що починається із цих цифр — українського виробництва

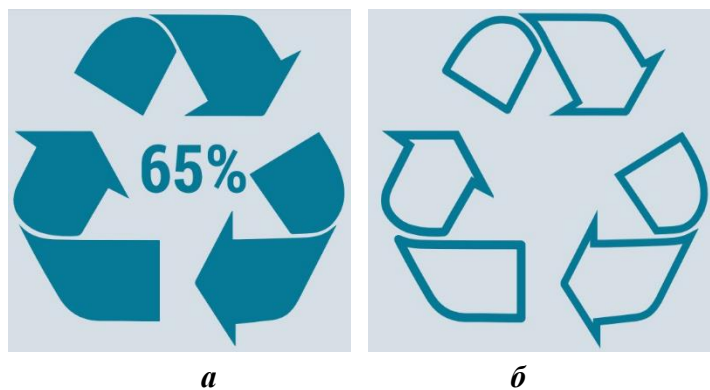
Екомаркування

Можливо, ви бачили на етикетках харчових продуктів або в рекламі слова та позначки, як-от «Еколінія», «Екологічно чистий», «Екологічно безпечний», «Органічний продукт», «Натуральний» тощо. Зазвичай це роблять для привертання уваги споживачів. Утім, переконатися в тому, що продукт дійсно є екологічним можна за допомогою екомаркування — спеціальних символів на етикетці чи пакуванні.

Екомаркування застосовують для інформування споживачів про перевірені та підтвержені екологічні характеристики. Виробники керуються Міжнародними стандартами серії ISO «Екологічні маркування та декларації». Україна також є членом ISO від 1994 року.

Маркування на етикетці може стосуватися як безпосередньо продукту харчування (приміром, «виготовленого з органічної сировини»), так і самої упаковки (як-от, «складається зі 100%-го перероблювального пластику»).

Найпоширенішим символом екопродукції є «Листок Мебіуса». Найчастіше його використовують саме щодо упаковки. Він буває повністю заштрихований (указує на вміст повторно переробленого матеріалу із зазначенням відсотка) (мал. 46.4а) та прозорий (означає, що матеріал упаковки придатний для повторного перероблення) (мал. 46.4б). Так ми можемо дбати про довкілля, купуючи товари, тара яких придатна до повторного перероблення, або вже виготовлена з переробного матеріалу.



Мал. 46.4. Листок Мебіуса — найпоширеніший вид екологічного маркування товарів на етикетках

У світі існує багато незалежних сертифікаційних систем, які займаються органічною сертифікацією і мають міжнародне визнання. Деякі з них мають

представництва в Україні. Кожна із цих систем має власний логотип для сертифікованої продукції (мал. 46.5).



Європейська Комісія
ec.europa.eu



Україна
ecolabel.org.ua

Мал. 46.5. Логотипи на етикетках продуктів, які пройшли екологічну сертифікацію.

Ключова думка параграфа

Виробники харчових продуктів на упаковках указують обов'язкову інформацію щодо товару, що регламентується законодавством. Важливо вміти правильно інтерпретувати інформацію на етикетках харчових продуктів, щоб дізнатися його склад, виробника, користь чи небезпеку вживання.

Перевірте себе

442. Яка інформація про фасований харчовий продукт обов'язково має бути на етикетці?

443. Чи можна визначити виробника продукту за штрих-кодом? Назвіть код України.

444. У яких випадках використовують екомаркування?

445. Що означає «Листок Мебіуса» на етикетках? Чим відрізняється заштрихований і прозорий знак?

Інформаційно-пошукові завдання

446. Поміркуйте, чому саме «Листок Мебіуса» став символом екопакування? Із додаткових джерел дізнайтеся про стрічку Мебіуса. У чому її особливість?



Август Фердинанд Мебіус (1790–1868)



Завдання для обговорення в групах

447. Об'єднайтеся в групи та придумайте назву для товариства, яке буде займатися перевіркою відповідності харчових продуктів екологічним стандартам. Намалуйте емблему товариства, якою будуть позначать перевірені продукти.



Експериментальні завдання

Розгляньте упаковки таких продуктів: вершкового масла, молока та цукру. Зверніть увагу на розділ «Енергетична цінність».

Порівняйте вміст жирів, білків і вуглеводів у цих продуктах.

Який висновок щодо збалансованого раціону харчування ви можете зробити?

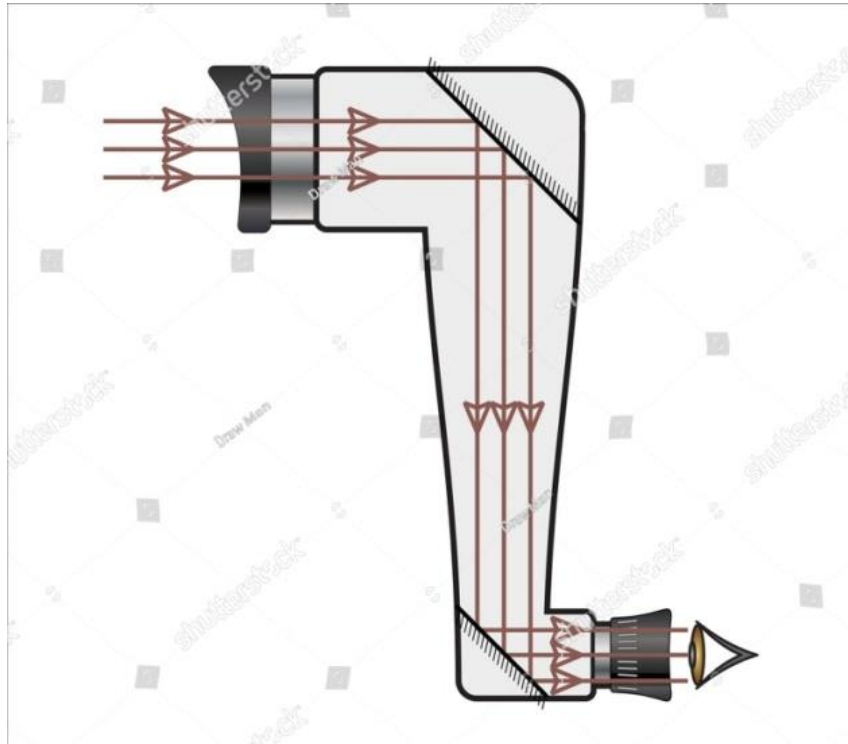


До теми «Я на морі»

Конструювання перископа

Підводні човни намагалися будувати майже 500 років, але їх перше застосування відбулося за часів Громадянської війни у США (1861–1865 рр.). Однією із заповук успішного використання підводних човнів став винахід Сари Метер. Вона сконструювала підводний телескоп (перископ) для спостереження об'єктів поза прямою видимістю.

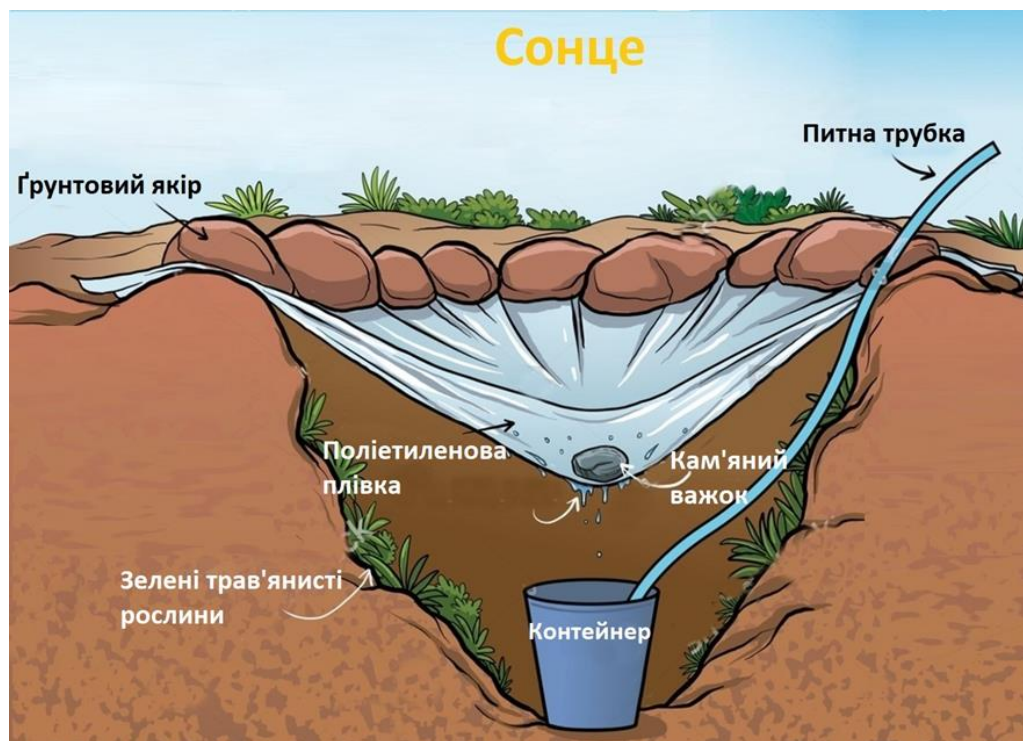
Відчуйте себе конструктором /конструкторкою та запропонуйте власний перископ і його діючу модель.



Запропонуйте способи використання такого пристрою в умовах діяльності на суходолі, у морі, близько до полюсів Землі (в умовах мирного та воєнного часу).

Добування питної води в польових умовах

У посушливих місцевостях або далеко від джерел води можливо використовувати спосіб, зображений на малюнку.



Улаштуйте таке спорудження на присадибній ділянці поблизу школи або свого будинку.

Дослідіть накопичення води, залежно від часу доби та пори року.

Визначте, скільки води можна добути за добу. Чи залежить цей обсяг від пори року та часу доби? Якщо так, то поясніть, чому. За можливості, дослідіть добуту воду на придатність до пиття. Поясніть, які явища відбуваються під час цього способу добування води.

До теми «Я на дні повітряного океану»

Повітряний ліхтарик (разом із дорослими)



Здавна для виготовлення повітряних ліхтариків використовували тканину, просочену олією, яку закріплювали на бамбукових паличках. Сьогодні існує багато інших легких цупких тканин. Ви можете самостійно сконструювати такий ліхтарик і повеселити друзів під час шкільного свята.

Повітряний змій

Знайдіть інформацію щодо конструкції повітряних зміїв. Разом із друзями зробіть свого змія і випробуйте його ефективність. Під час випробувань зробіть висновки щодо впливу швидкості вітру та інших чинників на якість польоту змія.



До теми «Я на пікніку»

Дослідження швидкості псування страв або харчових продуктів за умови термообробки та без неї

Вам знадобляться: дві пластикові тарілки чи стаканчики, харчова плівка, по два невеликих зразка різних харчових продуктів.

Дотримуйтеся правил безпеки під час термічної обробки харчових продуктів!

1. Візьміть маленькі однакові порції продуктів і покладіть їх на тарілки. Важливо: одна порція продукту має бути у сирому вигляді, а інша — термічно оброблена. Наприклад, можна узяти сире та кип'ячене молоко або сире та варене м'ясо.

2. Накрийте обидва дослідних зразка плівкою та поставте в тепле освітлене місце.

3. Спостерігайте за тим, що відбувається зі зразками. Фіксуйте час змін, що відбулися. За можливості фотографуйте або фільмуйте результати для презентації.

За результатами дослідження зробіть висновок і презентуйте роботу в класі.

Густина деяких речовин та сумішей (г/см³)

Алюміній	2,7
Бензин	≈ 0,8
Вода рідка (чиста)	1
Вода рідка (морська)	1,03
Вода тверда (лід)	0,92
Гума	≈ 1,2
Деревина (дуб сухий)	0,7
Залізо	7,847
Золото	19,3
Корок	0,24
Латунь	8,5
Лід	0,92
Мармур	2,7
Мед	1,4
Мідь	8,9
Молоко	1,03
Олія (соняшникова)	0,8
Олово	7,3
Оргскло	1,2
Парафін	0,9
Пісок	1,6
Піна для гоління	0,03
Повітря	≈ 0,001
Ртуть	13,546
Свинець	11,3
Скло віконне	2,5
Срібло	10,5
Цукор	1,6