

ТРАВЕНЬ 05/2015

науково-популярний природничий журнал для дітей

КОЛОСОК



РОЖЕВІЙ
ВЕЛЕТЕНЬ



Сонячні листи

„СОНЯЧНІ ЛИСТИ” – це благодійна програма соціальної та психологічної реабілітації дітей, які втратили батьків в результаті воєнних дій на Сході України.



Понад 1000 дітей в Україні зараз переживають страшну трагедію – втрату батька на війні, і ця цифра збільшується з кожним днем. Стань волонтером, і ти зможеш подарувати їм трохи своєї уваги і тепла, поділитися своїми позитивними емоціями. Розкажи своїм батькам про цю ідею. Сім'ї волонтерів проходять психологічні тренінги.



Що треба зробити?

Напиши листа своєму однолітку, адресу якого ти отримаєш після реєстрації на сайті ГО „Центр соціального лідерства”

tinyurl.com/o98wela

Розпочни листування з дітьми Героїв вже сьогодні!



Більше про Програму дізнайся за тел. (044) 591 28 48.
sonyachna.kraina@gmail.com

КОЛОСОК

Виходить 12 разів на рік.
№ 5 (83) 2015.
Заснований у січні 2006 року.

ЗМІСТ



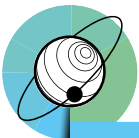
НАУКА І ТЕХНІКА

- Сергій Малинич. Світло у нашій оселі. Частина 4.*
Енергоощадність, екологічність, ефективність **2**
2015 Міжнародний рік Світла і Світлових технологій..... **8**
Дарія Біда. Що таке теплота? Частина 2..... **10**
Такі різні обличчя води. Три стани води в природі..... **16**



ЖИВА ПРИРОДА

- Олена Крижановська. Історія рудохвостих*
(гніздо білок-2)..... **18**
Марія Надрага. Волоський горіх..... **24**
Андрій Бокотей. Рожевий велетень..... **28**
Ольга Дорош. Найрозумніша жива істота..... **30**
„Text neck“, або Підніми голову!..... **36**



ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- Катерина Нікішова. Земля як велика теплиця* **38**



ПРОЕКТИ „КОЛОСКА”

- Колоскові діти у Баришівському НВК*..... **40**
Деревоказка. Весняні чари. Дуб Камишева. Дерево-дім... **44**
Мистецтво виживання. Мінливе забарвлення..... **48**



kolosok.org.ua, vk.com/kolosokgroup

Зареєстровано у Державному комітеті телебачення і радіомовлення України.

Свідоцтво про реєстрацію: КВ № 18209-7009ПР
від 05.10.11 р.

Засновник видання: ЛМГО „Львівський інститут освіти”,
79006, м. Львів, пл. Ринок, 43.

Видавництво: СТ „Міські інформаційні системи”
79013, м. Львів, вул. Ген. Чупринки, 5.

© „Львівський інститут освіти”, 2006

© „Міські інформаційні системи”, 2006

СЕРГІЙ МАЛИНИЧ

Світло у нашій оселі

Частина 4

ЕНЕРГООЩАДНІСТЬ, ЕКОЛОГІЧНІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

НЕ ЗАОЩАДИМО – НЕ ВИЖИВЕМО

Змінювалися часи й епохи, і водночас змінювалися й зростали потреби людства в енергії та сировині. Саме це зростання й поставило перед нами нагальні проблеми: ощадливе використання природних ресурсів та збереження довкілля.

Але чи так багато енергії витрачається на освітлення? Спробуймо оцінити це на прикладі нашої столиці – Києва. За офіційними даними, у Києві проживає понад мільйон сімей. Нехай кожна сім'я щоденно вмикає одну лампу розжарення потужністю 100 Вт протягом 8 годин. Лампа споживатиме за один місяць $0,1 \text{ кВт} \times 8 \text{ год.} \times 30 \text{ днів} = 24 \text{ кВт} \cdot \text{год}$ електроенергії. Місячне споживання мільйона таких ламп становитиме 24 млн кВт·год. Водночас місячне виробництво електроенергії усіма агрегатами ДніпроГЕС становить приблизно 330 млн. кВт·год. Тож витрати на освітлення лише у Києві сягають десятої частки енергії ДніпроГЕС! Насправді кожна сім'я користується більше, ніж однією електролампюю, а ще є лампи в офісах та школах, на заводах та фабриках. Тому пошук нових ефективних джерел світла є необхідною умовою подальшого існування людської цивілізації. Так само, як розумна економія.

Саме за винахід так званих синіх світлодіодів, що відкрили шлях до створення ощадних джерел світла, у 2014 році було присуджено Нобелівську премію з фізики. Премію поділили між собою три японські вчені: Ісамі Акасакі, Хіроші Амано та Шуджі Накамура (працює у США). Цього разу розмір премії перевищував мільйон доларів США. Далі ти дізнаєшся, що у цієї історії є й український слід.



ЩО ТАКЕ НАПІВПРОВІДНИК?

Залежно від здатності проводити електричний струм усі матеріали раніше поділяли на дві великі групи: провідники та діелектрики. Провідники добре проводять електричний струм, а ось діелектрики – ні, тому їх використовують як електроізоляційні матеріали. Хорошими провідниками є такі метали, як золото, срібло, мідь, алюміній, залізо; електроліти – розчини солей, кислот та лугів, розплави деяких складних речовин. До діелектриків належать скло, гума, дерево, пластмаси та багато інших речовин.

У ХХ ст. виокремили ще й третій клас речовин – напівпровідники, які проводять електричний струм, проте значно гірше, ніж провідники. Напівпровідникам притаманні деякі характерні особливості. Наприклад, за зростання температури провідність металів зменшується (електричний опір стає більшим), а у напівпровідників навпаки, провідність зростає. Також вона зростає за освітлення напівпровідника. Секрети такої поведінки напівпровідників криються у їхній будові.

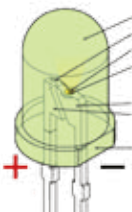
У напівпровідниках так само, як у металах, атоми утворюють ґратку. Але електрони у напівпровідниках міцніше зв'язані з атомним ядром. Щоб відірвати електрон від ядра, потрібно надати йому певну енергію. Це може бути теплова енергія або енергія світла, що падає на напівпровідник. Якщо до напівпровідника прикласти напругу, то „відірвані“ електрони почнуть рухатися у бік додатного електрода – тече струм.

ЕЛЕКТРОНИ ТА „ДІРКИ”

Електрон, відірваний від свого атома, може переміститися від нього на значну відстань. Разом з електроном від атома „втікає” негативний електричний заряд. Згідно із законом збереження заряду це означає, що на цьому атомі у кристалічній ґратці з'являється такий самий за величиною, але протилежний за знаком заряд. Незвичайною є природа такого позитивного заряду. Він не пов'язаний із конкретною частинкою, як, наприклад, заряд електрона, а є радше відсутністю негативного заряду у певному місці, де був електрон. Дотепники назвали цей позитивний заряд діркою.

У дірку може „стрибнути” електрон з іншого атома, і тоді дірка переміститься на місце цього електрона. Якщо електрони рухаються по кристалу до позитивного полюсу джерела напруги, дірки навпаки, рухатимуться до негативного полюсу. Говорять про два типи струму: електронний та дірковий.

Виявляється, кількість електронів та дірок у напівпровіднику можна змінювати за допомогою різних домішок. Розглянемо це на прикладі найпоширенішого матеріалу земної кори, на якому базується вся сучасна електроніка, – кремнію.



КРЕМНІЙ

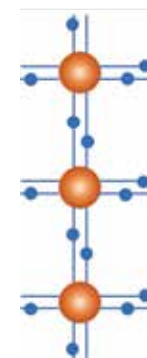
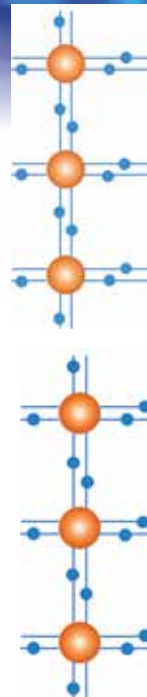
Для утворення зв'язку з сусідніми атомами у кристалі кожен атом Силіцію витрачає чотири валентні електрони (мал. 1а). Під впливом зовнішніх чинників деякі електрони звільняють зв'язки, лишаючи за собою дірки. Уявімо тепер, що місце атома Силіцію зайняте атомом Фосфору. Атоми Фосфору мають п'ять електронів, здатних до утворення хімічних зв'язків. Проте п'ятий електрон виявляється зайвим – для нього немає вільного зв'язку, і він блукає кристалом. Провідність такого напівпровідника буде переважно електронною, а матеріал називають напівпровідником n-типу („negative” – від'ємний) (мал. 1б).

Замінімо тепер атом Силіцію на атом Алюмінію. Алюміній має три валентні електрони, тому один зі зв'язків виявляється незаповненим. Відсутність електрона означає, що у цьому місці буде дірка. Кількість дірок у кремнії з додаванням алюмінію значно переважатиме кількість вільних електронів. Це напівпровідник p-типу („positive” – додатний) (мал. 1в). Найцікавіше відбувається, якщо напівпровідники n- та p-типів з'єднати між собою. Контакт напівпровідників двох типів називають p-n переходом.

ДІОДИ...

Однією з незвичайних властивостей p-n переходу є його здатність проводити електричний струм тільки в одному напрямку. Протилежні електричні заряди, як відомо, взаємно притягуються. Тому за виникнення контакту позитивні дірки з напівпровідника p-типу рухатимуться у частину n-типу і навпаки, електрони з області n-типу перетікатимуть до області p-типу. В результаті з обох боків поблизу межі розділу двох типів напівпровідників будуть збиратися надлишкові заряди. У напівпровіднику n-типу концентрація дірок буде більше, а у напівпровіднику p-типу – навпаки. Таким чином, мета розділу виявиться оточеною двома областями просторового електричного заряду протилежного знаку (мал. 2). За досить короткий час між зарядами встановлюється рівновага і струм більше не протікатиме.

Якщо до p-n переходу ззовні прикласти напругу так, щоб створене нею електричне поле співпадало за напрямком з полем між зарядженими областями, то область просторового заряду розшириться. Струм у цьому випадку через p-n перехід не потече. Якщо ж зовнішнє електричне поле напрямлене у протилежному напрямку, то рівновага

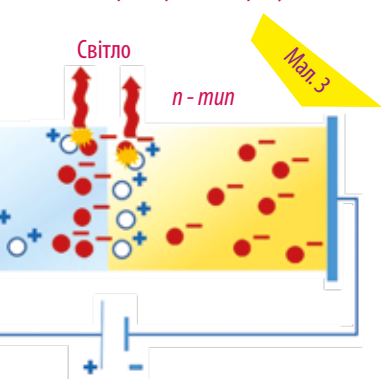
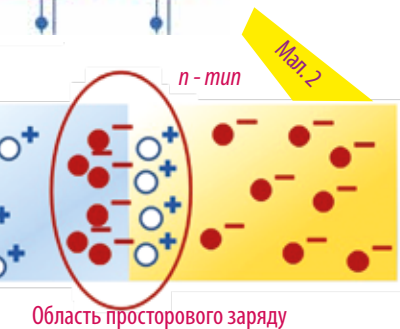
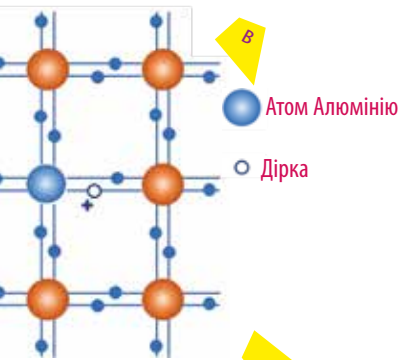
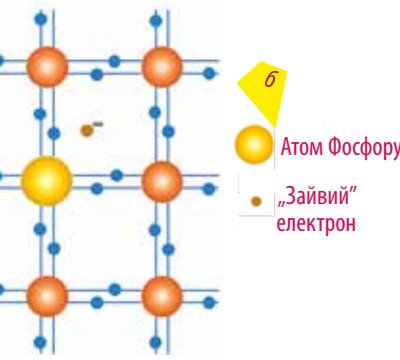


p-mun



p-mun





порушується і крізь контакт напівпровідників двох типів протікатиме струм, величина якого зростатиме зі збільшенням напруги. Пристрій, що пропускає струм лише в одному напрямку, називають діодом. Але до чого тут джерела випромінювання? Зараз саме час відповісти на це питання.

...світлодіоди

Ми щойно з'ясували, що струм крізь діод протікатиме, коли від'ємний полюс джерела напруги приєднати до напівпровідника n-типу, а додатний – до частини р-типу. Це означає, що електрони з області n-типу рухатимуться вглиб напівпровідника р-типу, а дірки – у протилежному напрямку. Відбувається збагачення „діркового” напівпровідника електронами та „електронного” – дірками. Відповідно, зростає ймовірність зіткнення електронів із дірками. А що станеться, коли електрон та дірка об'єднаються? Згадаємо, що для утворення пари електрон–дірка потрібно затратити певну енергію. Ця енергія нікуди не зникає, вона розподіляється між електроном та діркою. Під час зіткнення електрона та дірки (рекомбінації) запасена енергія вивільняється. Та найважливіше, що за певних умов енергія може вивільнитися у вигляді електромагнітного випромінювання – світла. На мал. 3 показано р-n перехід, крізь який тече струм. Деякі електрони та дірки рекомбінують, випромінюючи світло.

Отже, діоди, виготовлені з певних напівпровідників, здатні випромінювати світло за протікання струму крізь них. Такі діоди й називають світлодіодами. Найефективніші діодні випромінювачі виготовляють не з кремнію, а зі сполуки галію з миш'яком.

ДЕЩО З ІСТОРІЇ

Випромінювання світла речовиною за проходження крізь неї електричного струму називають електролюмінесценцією. Вперше це явище





відкрив 1907 року британський вчений та винахідник Генрі Дж. Раунд, який працював на той час на компанію Марконі. Згодом, у 1927 році, російський вчений О. В. Лосев описав електролюмінесценцію кремній карбїду. Результати його досліджень були надруковані у російських, німецьких та британських наукових журналах, проте винахід так і не отримав практичного використання.

Пізніше, у 1955 році, американець Р. Браунштайн отримав невидиме для людського ока інфрачервоне випромінювання, що виходило з напівпровідника на основі галій арсенїду. У 1962 році американці Дж. Баярд та Г. Пітман отримали патент на винахід інфрачервоного випромінювача, після чого інфрачервоні випромінювальні діоди почали виробляти у промислових масштабах.

Перший світлодіод, що випромінював видиме для ока світло (червоне) виготовив працівник американської фірми „General Electric” Нік (Микола) Голоняк (мал. 5). Стаття з описом його роботи була надрукована у журналі з прикладної фізики 1 грудня 1962 року. Відтоді Голоняка називають батьком світловипромінювальних діодів.

Цікава доля цієї непересічної людини. Батьки його – українці, що емігрували до Америки із Закарпаття. Родина жила бідно, батько Миколи працював на вугільній шахті. Микола перший у родині отримав шкільну освіту. Під час канікул хлопчик працював на залізниці, щоб підтримати сім'ю. А навчаючись в Іллінойському університеті він брався за ремонт дахів та працював на сталеливарних заводах. Згодом Голоняк став аспірантом двічі Нобелівського лауреата Дж. Бардіна.

За життя Микола Голоняк отримав 41 патент на винаходи. Його стаття, присвячена світлодіодам, була визнана Американським інститутом фізики однією з п'яти найвизначніших публікацій за 75-річну історію всіх журналів цього інституту. Роботи Голоняка з кремнієвими напівпровідниками фактично дали поштовх створенню знаменитої Силіконової Долини – батьківщини комп'ютерів, електроніки та сучасних інформаційних технологій.

За свої роботи Голоняк отримав нагороди від президентів США, імператора Японії, отримав Національну медаль з технології та медаль Оптичного Товариства Америки. Сума грошових премій перевищувала мільйон доларів США. Колеги пророкували йому Нобелівську премію, та з певних причин Микола Голоняк не отримав її. На це він відреагував із властивою йому мудрістю та спокоєм: „Це смішно думати, що хтось нам щось винен. Ми щасливі від того, що живемо”.





БУДОВА СВІТЛОДІОДНИХ ЛАМП

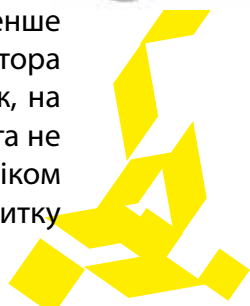


6 Основою будь-якого світлодіода є р-n перехід. Найбільшого поширення для виготовлення світлодіодів набули напівпровідники галій арсеніду. Щоб отримати весь спектр кольорів свічення, до основного напівпровідника вносять домішки індію, алюмінію та фосфору.

5 Синє свічення отримують від цинк селеніду, а невидиме ультрафіолетове випромінювання – від діодів на основі бор нітриду та алюміній нітриду. Біле світло від світлодіодів отримують у такий самий спосіб, як і у випадку газорозрядних люмінесцентних ламп, використовуючи люмінофорне покриття. За освітлення ультрафіолетом люмінофор випромінює світло, близьке за складом до денного.

Залежно від призначення світлодіодів їхня конструкція може дещо відрізнятись. Типова світлодіодна лампа, що використовується для освітлення (мал. 4), складається з: 1) цоколя, як і у звичайної лампи розжарення, призначеного для закручування лампи у патрон; 2) електричного ізолятора; 3) спеціального електронного пристрою, що перетворює змінну напругу 220 В у постійний струм – драйвера; 4) алюмінієвого радіатора для відведення тепла від кристалів напівпровідника; 5) алюмінієвої плати зі світлодіодами, що кріпиться до радіатора; 6) матового ковпака-розсіювача, яким світлодіоди накривають зверху для отримання рівномірного освітлення. Потужність та світловий потік від лампи залежать від кількості світлодіодів на платі.

Світлодіоди використовують для освітлення приміщень та вулиць, для підсвічування екранів телевізорів та комп'ютерів, в автомобільних фарах та як індикатори. За однакових значень світлового потоку світлодіодні лампи споживають приблизно вп'ятеро менше електроенергії, ніж лампи розжарення та у півтора рази менше, ніж люмінесцентні лампи. До того ж, на відміну від останніх, світлодіоди не містять ртуті та не становлять загрози довкіллю. Чи не єдиним недоліком цих ламп є їхня висока вартість, але завдяки розвитку технологій ця вада буде усунена.



Мал. 5



2015 Міжнародний рік Світла і Світлових технологій



International
Year of Light
2015

Світло – це частинки (І. Ньютон)
Світло – це хвиля (Х. Гюйгенс)
А як думаєш ти?

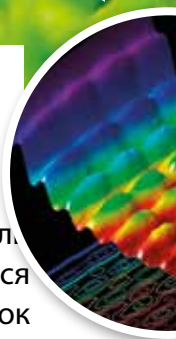
У цьому числі журналу ми завершили цикл статей Сергія Малинич, „Світло у нашій оселі”, але будемо продовжувати цю тематику і надалі. Адже 2015 рік Генеральна Асамблея ООН офіційно оголосила Міжнародним роком Світла і Світлових технологій (IYL2015).

ЦЬОГОРІЧНА СЕНСАЦІЯ. Швейцарські вчені розробили експериментальний метод, за допомогою якого вперше вдалося сфотографувати світло одночасно і як хвилю, і як потік частинок (фото праворуч). Це дивовижно ще й тому, що саме світло є засобом, за допомогою якого можна зробити фотографію.

ЯК ЦЕ ЗРОБИЛИ? Група Фабріціо Карбоне (Fabrizio Carbone) надіслала лазерний імпульс у нанопровід діаметром 0,00008 мм. Під дією енергії лазера заряджені частинки нанопроводу вібрують, і коливання розповсюджується вздовж провідника у протилежних напрямках (наче машини на магістралі з двома смугами). Накладаючись, ці хвилі утворюють третю, стоячу. Саме вона, випромінюючи поблизу проводу, слугує джерелом світла у експерименті.

На другому етапі експерименту вчені спрямовують потік електронів так, щоб стояча хвиля відбивалася від них. Взаємодіючи з хвилею, електрони прискорюються або сповільнюються. Надшвидкісний мікроскоп фіксує точки, де змінюється швидкість електронів, а вчені спостерігають картину стоячої хвилі, яка й доводить хвильову природу світла.

Водночас електрони, рухаючись вздовж стоячої хвилі, зазнають зіткнень з фотонами і змінюють свою швидкість. Динаміка цих змін нагадує обмін порціями енергії (квантами) між електронами та частинками хвилі. Власне наявність таких обмінів порціями енергії і довела, що світло поводить себе і як потік частинок.





РОЗВИТОК ПОГЛЯДІВ НА ПРИРОДУ СВІТЛА

Світло – одна з найзагадковіших субстанцій у Всесвіті. Погляди на природу світла змінювалися впродовж віків.

- Грецький філософ Платон (427–327 рр. до н. е.) створив одну з перших теорій світла.

- Евклід і Аристотель (300–250 рр. до н. е.) дослідним шляхом встановили закон прямолінійного поширення світла та незалежність поширення світлових променів.

Вчені вважають, що історію вивчення природи світла варто розпочинати з XVII століття.

- У XVII столітті датський астроном Ремер (1644–1710) виміряв швидкість світла, італійський фізик Гримальді (1618–1663) відкрив явище дифракції, геніальний англійський учений Ньютон (1642–1727) розвинув корпускулярну теорію світла, відкрив явище дисперсії та інтерференції, Бартолін (1625–1698) виявив подвійне променезаломлення в ісландському шпаті і заклав основи кристалооптики, Гюйгенс (1629–1695) започаткував хвильову теорію світла.

- Творцем електромагнітної теорії світла став Максвел (1831–1879). Цю теорію експериментально підтвердив Герц і згодом Лебєдєв.

- Лоренс (1896) встановив взаємозв'язок між випромінюванням і структурою речовини. Електромагнітна теорія Максвела разом з електронною теорією Лоренса пояснювала всі відомі на той час оптичні явища. Здавалося, що природа світла з'ясована.

- На рубежі XIX і XX століть фізики стикнулися з оптичними явищами, які електромагнітна теорія не могла пояснити: випромінювання і поглинання світла, випромінювання абсолютно чорного тіла, фотоефект та інші.

- Квантова теорія світла виникла на початку XX століття. Її основоположниками є Планк і Ейнштейн. Відповідно до цієї теорії, світло випромінюється і поглинається частинками речовини дискретно, тобто окремими порціями – квантами світла. Квантова теорія у новій формі не лише відродила ідеї корпускулярності світла, але й продемонструвала єдність хвильових і корпускулярних явищ.

- Сучасна теорія світла підтверджує його двоїсту природу: хвильову і корпускулярну.



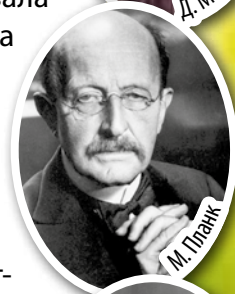
І. Ньютон



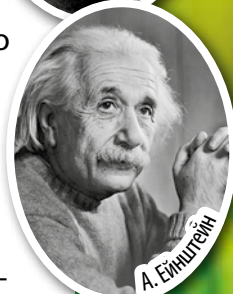
Х. Гюйгенс



Д. Максвелл



М. Планк



А. Ейнштейн

Дарія Біда

ЩО ТАКЕ ТЕПЛОТА?

Частина 2



ВНУТРІШНЯ ЕНЕРГІЯ

Молекули у всіх тілах знаходяться у неперервному русі та взаємодіють між собою. Енергію їхнього руху і взаємодії називають внутрішньою. Погодься, термін хороший і зрозумілий, адже носії цієї енергії знаходяться всередині тіла.

До внутрішньої енергії, як і до інших її видів, у людства практичний інтерес. Щоб зрозуміти, як можна використати внутрішню енергію, треба відповісти на запитання: як її можна змінити, тобто як забрати у тіла або, навпаки, передати йому.

Один зі способів зміни внутрішньої енергії тіла – теплообмін – добре тобі знайомий. Знімаєш гарячий чайник з плити, а за деякий час він охолоджується і віддає частину своєї енергії навколишньому повітрю. Між чайником і повітрям відбувся теплообмін. Ти готуєш чай і наливаєш гарячу воду у склянку. Знову теплообмін – між чаєм і стінками склянки. А якщо залишив гарячий напій на столі, то внаслідок теплообміну частина внутрішньої енергії напою потрапить у навколишнє середовище.



Величину внутрішньої енергії, яка під час теплообміну передається від одного тіла до іншого, називають кількістю теплоти.



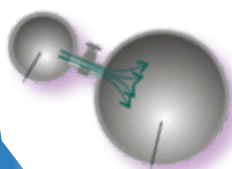
КОЛИ МОЖЛИВИЙ ТЕПЛОБМІН ?

Коли тілу передається теплота, його внутрішня енергія збільшується. Теплота і температура тісно пов'язані між собою, але ти розумієш, що це не одне й те саме. Доки плавиться лід, температура його не змінюється, хоч теплоту він поглинає. Отож, надана тілу теплота не завжди змінює його температуру. А ось зміна температури тіла завжди спричиняє зміну енергії руху його молекул, а отже, і зміну внутрішньої енергії.

Що більше тіло, то більше у ньому частинок, тому й загальна їхня енергія більша. Тому дві залізні кульки – маленька і велика – за однакової температури мають різну внутрішню енергію. Але чи означає це, що між ними відбудеться теплообмін? Чи буде внутрішня енергія від більшої кульки передаватися до меншої? Адже запас внутрішньої енергії великої кулі більший, ніж у малої. Досліди підтверджують: між двома тілами, що мають однакову температуру, але різні маси, теплообмін не відбувається. Отже, різниця внутрішніх енергій тіл не є підставою для теплообміну між ними.

Якщо ж контакт відбувається між тілами з різною температурою, процес передачі внутрішньої енергії неминучий. Малесенький шматок заліза віддасть частину своєї внутрішньої енергії великій залізній кулі, якщо його температура хоча б незначно більша, ніж температура кулі.

Отже, обмін внутрішньою енергією між тілами можливий лише за наявності різниці температур. І що більша ця різниця, то інтенсивніший теплообмін.



ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

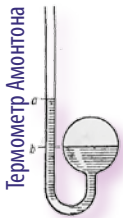
У давнину про температуру тіла висновок робили на дотик, за відчуттями. Ідеї щодо приладу для вимірювання температури з'явилися у XVI столітті. У 1597 році Галілео Галілей демонстрував на своїх лекціях термоскоп – прообраз першого термометру. Це була скляна трубка з розширенням у верхній частині, опущена в посудину з рідиною. За нагрівання повітря розширювалося, і висота стовпчика рідини у трубці зменшувалася, а за охолодження повітря рідина, навпаки, піднімалася. Але ця зміна залежала не лише від температури, але й від атмосферного тиску. Сучасники Галілея вдосконалили термоскоп, додавши до нього шкалу. Згодом трубку заповнили спиртом, викачали з неї повітря, запаяли і перевернули. За нагрівання спирт збільшувався в об'ємі, і рівень рідини в трубці піднімався. Цей прилад можна назвати першим термометром.

У 1702 році Гійом Амонтон удосконалив термометр Галілея: наповнив ртуттю U-подібну трубку, один кінець якої був відкритий, а другий з'єднаний з балоном, у якому була робоча речовина – повітря. Це був перший газовий термометр. Були й інші термометри, але кожний конструктор встановлював свою температурну шкалу. Отож, термометри різної конструкції за однакових умов показували різну температуру.

Придатні для практичних цілей термометри вперше виготовив голландський майстер-склодув Фаренгейт на початку XVIII століття. Один і той самий термометр завжди дає однакові покази, якщо його опустити у суміш води і льоду або у киплячу воду. Тому вчені зробили висновок, що процеси плавлення льоду і кипіння рідини завжди протікають за сталої температури. Ртутні і спиртові термометри Фаренгейта мали таку ж форму, як і сучасні. Реперними точками у цих шкалах були: 1) рівноважна температура суміші води, нашатирного спирту і кухонної солі у пропорції 1:1:1 – 0°F ; (Фаренгейт вважав, що це найнижча температура, яку можна отримати штучно); 2) температура плавлення льоду 32°F ; 3) нор-



Термоскоп Галілея



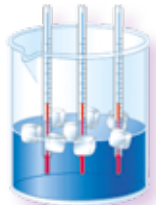
Термометр Амонтона



Термометр Фаренгейта



32°F 0°C 273K





мальна температура тіла людини 96 °F. Температура кипіння води (212 °F) не використовувалася у цій шкалі як опорна точка. Шкала Фаренгейта досі використовується у Англії та США.

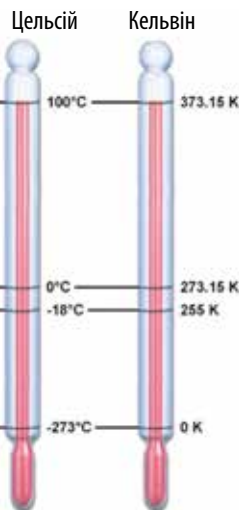
У Європі основна шкала не зовсім заслужено носить ім'я шведського фізика і астронома Цельсія. Цельсій використав прилад, який вперше запропонували шведський ботанік Лінней і астроном Штремер. Шкалу цього термометра між точками танення льоду і кипіння води вчений поділив на 100°. Щоб уникнути від'ємних значень під час вимірювання низьких температур, він прийняв точку замерзання води за 100°, а кипіння води – за 0°. Але „перевернута” шкала його попередників, за якою температура плавлення льоду відповідала 0°, а кипіння води – 100°, виявилася зручнішою. Цей термометр довго називали шведським. Але згодом хтось помилково витлумачив значення літери „С” на шкалі термометра і приписав його винахід Цельсію (Celsius), роботи якого щодо вдосконалення термометра були добре знані.

Що ж означає „С” на шкалі термометра? Це перша літера слова „Centigrade” – стоградусний. Але велика сила звички: ми й досі говоримо про градуси Цельсія!

У 1848 році англійський фізик Вільям Томсон (лорд Кельвін) довів можливість створення абсолютної шкали температур, нульовий відлік якої не залежить від властивостей речовини, що заповнює термометр. Ця точка відповідає температурі $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (0 K). За цієї температури припиняється тепловий рух молекул. Нижчої температури у природі не існує.

● Температурні межі життя визначаються твердненням кліткової рідини (нижня межа охолодження) і згортанням в ній білка (верхня межа нагрівання). Верхня межа – приблизно 100°C , і лише у деяких бактерій вона вища. Нижня межа змінюється у широкому діапазоні, бо у багатьох випадках заморожування призводить до анабіозу (призупинення життєдіяльності).

● Вищі тварини підтримують сталу температуру тіла, виробляючи теплоту. Температура холоднокровних залежить від температури навколишнього середовища і трохи вища за неї. Що крупніша тварина, то помітніша ця різниця. Маленька форель лише на $0,012\text{ }^{\circ}\text{C}$ тепліша, ніж вода, а температура крупного тунця майже на $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ вища, ніж температура води.



212°F 100°C 373 K



ТЕМПЕРАТУРА І ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

ТЕМПЕРАТУРА І ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

● Найспекотніше місце – „плюс спеки” – Ель-Азізія у Лівії. Тут у тіні термометри зафіксували температуру $57,7^{\circ}\text{C}$.

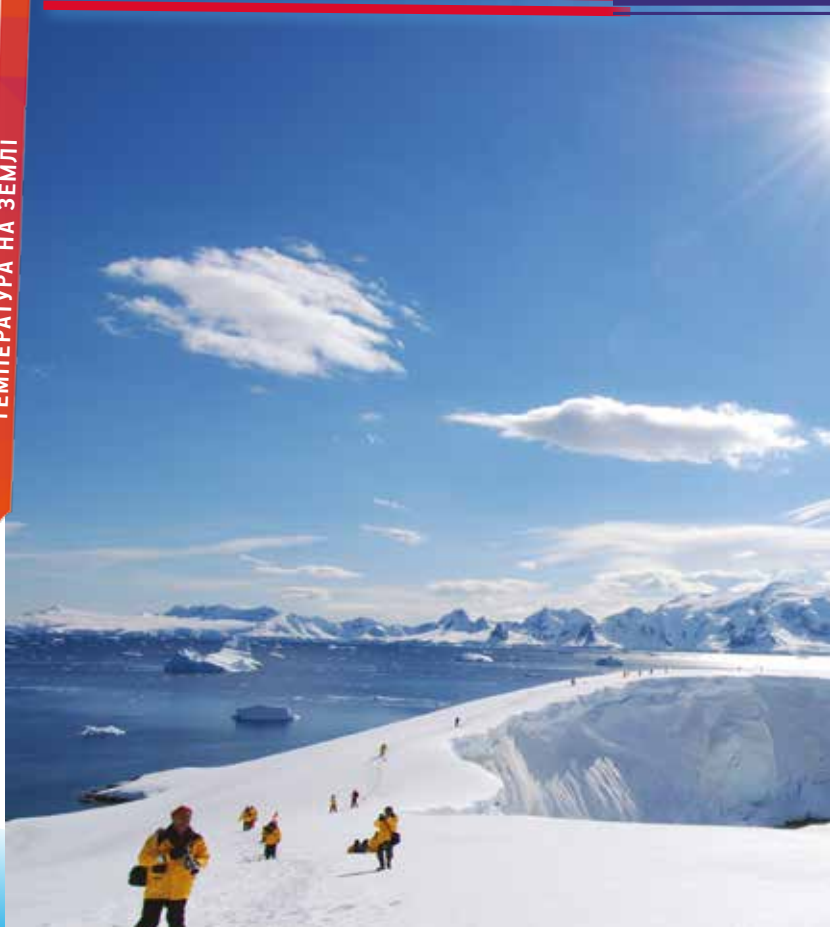
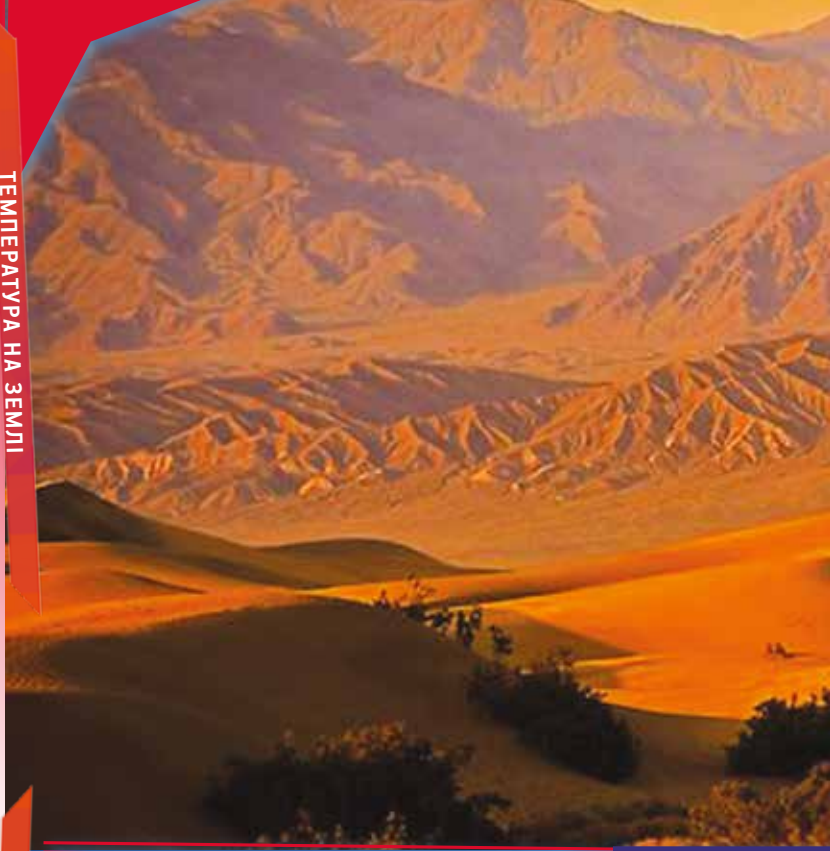
● Найхолодніше місце – („плюс холоду”) у Південній півкулі – Антарктида, а у Північній – Оймякон у Якутії. В Антарктиді на станції „Восток” зафіксована температура $-89,2^{\circ}\text{C}$ у липні 1983 року. В Оймяконі спостерігалася температура $-71,2^{\circ}\text{C}$ у лютому 1926 року.

● Район найменшої різниці температур взимку і влітку – м. Кіто в Еквадорі і Маршалові острови, розташовані у Тихому океані на екваторі. Тут різниця температур повітря взимку та влітку становить $0,4^{\circ}\text{C}$.

● Район найбільшої різниці температур взимку та влітку – Оймякон. Ця різниця сягає 102 градусів (-71°C взимку та $+31^{\circ}\text{C}$ влітку).

● Континент із найнижчою у світі середньорічною температурою $-57,8^{\circ}\text{C}$ – Антарктида.

● Район найвищої температури морської води – Перська затока на південному заході Азії. Тут зафіксована температура води у верхніх шарах $+35,6^{\circ}\text{C}$.





ТЕМПЕРАТУРА І ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

- Рачки, які живуть в озерах Аравійського півострова за температур, нижчих, ніж $+35^{\circ}\text{C}$, гинуть від „холоду”.
- Спори і деякі примітивні тварини (наприклад, коловертки) виживають за температур, близьких до абсолютного нуля.
- Температура різних частин тіла людини різна (під пахвою – $36,8^{\circ}\text{C}$, у ротовій порожнині – $37,2^{\circ}\text{C}$) і може підніматися до 42°C .

ТЕМПЕРАТУРА І ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

- Спори і насіння деяких рослин витримують впродовж довгого часу несприятливі умови. Наприклад, спори плісені витримують нагрівання до $+170^{\circ}\text{C}$ і охолодження до -273°C . Але росте плісень за температури не нижче, ніж -6°C . Спори інших видів грибів не гинуть за температури -250°C , а зерна злаків проростають навіть після охолодження до -269°C .

ТАКІ РІЗНІ ОБЛИЧЧЯ ВОДИ

ТРИ СТАНИ ВОДИ В ПРИРОДІ

Град – атмосферні опади у вигляді частинок льоду неправильної форми; випадає в теплу пору року, зазвичай під час грози.

Дощ – рідкі атмосферні опади. Випадає з хмар. Діаметр крапель від 0,5 до 6–7 мм.

Іній – тонкий шар кристалів льоду, що утворюється на ґрунті, траві і наземних предметах під час охолодження земної поверхні до температури нижче 0 °С в результаті її сильного теплового випромінювання вночі, коли небо чисте і віє слабкий вітер.

Мжичка – атмосферні опади у вигляді дрібних крапель діаметром менше 0,5 мм.

Паморозь – рихлі снігоподібні кристали льоду, що наростають на гіллі дерев, дротах тощо в тиху морозну погоду, найчастіше в туман.

Роса – краплі води, що утворюються за конденсації водяної пари на ґрунті, траві та наземних предметах через охолодження їх внаслідок випромінювання. Виникає в ясні та тихі ночі, коли земне випромінювання велике.



Сніг – тверді атмосферні опади, які складаються з кристалів льоду різної форми – сніжинок, переважно шестикутних пластинок і шестипроменевих зірочок; випадає з хмар за температури повітря нижче 0 °С.

Туман – аерозоль з крапельно-рідинною дисперсною фазою. Утворюється з перенасичених парів внаслідок конденсації. В атмосфері туманом називають скупчення водяних крапельок чи льодяних кристалів в приземному шарі.

Фірн (нім. Firn) – щільний зернистий сніг, який утворюється на льодовиках і сніжниках вище снігової межі внаслідок тиску вищих шарів, поверхневого танення і вторинного замерзання води, яка просочилася вглиб.

Хмари – скупчення сконденсованих в атмосфері водяних крапель і льодяних кристалів. Хмари утворюються здебільшого в тропосфері. Їх розрізняють за висотою: хмари верхнього ярусу (вище 6 км) – перисті, перисто-шаруваті, перисто-купчасті – складаються з кристалів льоду; хмари середнього ярусу (2–6 км) – високошаруваті і висококупчасті – складаються з найдрібніших крапель і кристалів льоду; хмари нижнього ярусу (нижче 2 км) – шаруваті, шарувато-купчасті і шарувато-дощові – складаються переважно з крапель. Хмари виникають в результаті конденсації водяної пари, яка міститься в повітрі. Діаметри хмарових крапель – приблизно декілька мікрометрів, вміст рідкої води в хмарах – доли грама чи декілька грамів на м³. За укрупнення частини крапель і кристалів вони випадають з хмар у вигляді атмосферних опадів. У стратосфері спостерігають також перламутрові, а в мезосфері – сріблясті хмари.



Олена Крижановська

ІСТОРІЯ
РУДОХВОСТІХ

(ГНІЗДО БІЛОК-2)





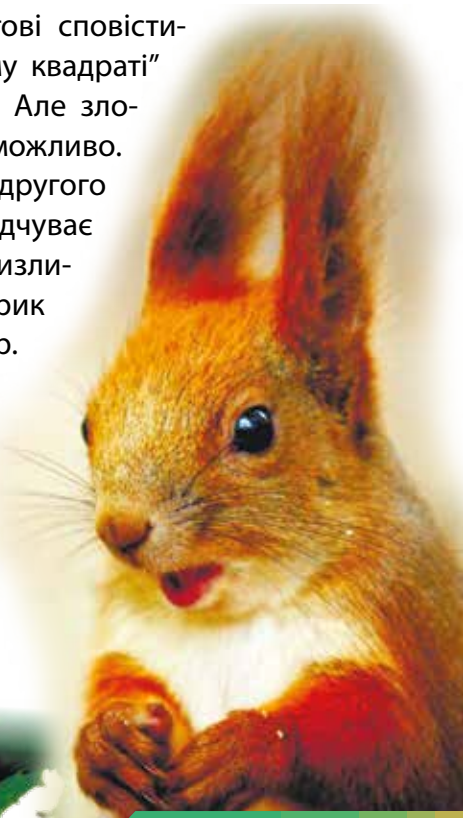
Після того, як поряд з моїм балконом оселилася сім'я білочок¹, кожен день приносив нові пригоди. Коли білченята вперше визирнули з гнізда, їм був місяць від народження. За тиждень вони підростили і весь час гралися на даху балкона. Що сміливіше лазили та бігали білченята, то частіше хтось з них летів донизу. Тільки не Філософ! Йому вистачило одного разу. На те він і розумник, щоб вчитися на помилках. А його брати-сестри падали принаймні через день.

Моя хрещениця Лера влаштувала справжню варту поблизу місця, куди могли впасти білченята. Всі її друзі навчилися обережно ловити білченят – не руками, а сумкою (досвіду з банкою нам вистачило минулого разу). І якщо помічали рудохвосте маля, що вилетіло з гнізда, одразу несли його до мене, щоб повернути додому. Я щоразу знімала та ставила на місце бічну раму балкону.

Залишити відкрите вікно не можна: скло та залізна сітка боронили нас від вторгнення маленьких рудих піратів. До того ж, не хотілося, щоб котик навчився в „сусідів“ літати...

Наша рятувальна команда вже добре відпрацювала операцію „Повернення“, аж раптом нам кинули новий виклик. Одне білченя підступно вкрали!

Мене не було вдома, коли вартові сповістили атамана-Лерці, що у „визначеному квадраті“ знову впав „рудохвостий об'єкт“. Але зловити і повернути білченя не можливо. Його схопив якийсь хуліган з другого під'їзду та втік. Коли білка відчуває небезпеку, то голосно пронизливо кричить: „Ай-ай-ай-ай!“ Крик білченяти лунав на весь двір. Команда рятувальників бігла за хлопцем, намагаючись його оточити та відібрати білченя, але викрадач втік додому і через вікно повідомив, що поверне білку тільки за великий викуп.



¹Читай початок історії про білочок у статті Олени Крижановської „Історія рудохвостих (Гніздо білок-1)“ у журналі „КОЛОСОК“ № 10/2014.

– Скільки-скільки він вимагає? – перепитала Лерочка. – Зараз я розберуся...

Викрадач білок – хлопець років десяти–одинадцяти, значно старший від рятівників. Лерка обрала на дитячому майданчику найсуворішу молоду матусю, наскаржилася їй та попросила допомоги у звільненні „заручника“. До викрадача додому прийшла грізна делегація, відібрала маленького „заручника“ та попередила, щоб більше такого не було, інакше він пошкодує. Лерочка показала хулігану кулак і чемно подякувала за допомогу матусі.

До вечора рятувальники доглядали білченя, поїли його з піпетки водичкою, бо знали, що перша загроза для малюка, який випав з гнізда, – зневоднення. Матуся-білка весь час була поряд, спостерігала з дерев, бігала слідом за дітьми та дуже непокоїлася.

– Ти просто „швидка допомога“, як Чіп і Дейл! – сказала я Лерочці, коли дізналася всю історію. – Молодець!



Нарешті звільненого Заручника повернули у гніздо... але звідти визирали лише ТРИ руді мордочки! Де четвертий?

Ми розпізнали тільки Філософа, дуже він був незвичний: найчервоніший, найменший, завжди спокійний, із мрійливим і водночас серйозним поглядом. На щастя, Філософ був на місці.

Прибігла білка-матуся, загнала діток у схованку, а сама знову з'їхала головою донизу по трубі та стрибала по довколишніх деревах. Теж шукала Четвертого.

Раптом я побачила білченя на великій тополі поряд з будинком. Поки рятувальна команда Лерочки звільняла Заручника, впало ще одне білченя, і цього ніхто не помітив. Оговтавшись після падіння, малий рудохвостик намагався сам повернутися в гніздо. Але ходу туди не знав, по трубі влізти не міг, тому інстинктивно поліз на найближче велике дерево. Він повільно пересував лапки і повз стовбуром вгору, дуже схожий на помаранчеву жабку з пухнастим хвостом. Четвертий був майже на рівні рідного гайна, але метрів за вісім від нього.

Ми з Леркою показали його мамі-білочці. Коли йшлося про її діточок, білка дуже добре розуміла людей. Помітила Четвертого і хутко пострибала до нього на тополі. Але назад до гнізда білченя не принесла. Білка-матуся розривалася між трьома дітками у „таємній кімнаті“ та одним на тополі. Бігала туди-сюди та шукала якийсь вихід для об'єднання родини.





Очевидний вихід був: покінчити з урбанізацією та вивести дітей назад у природу. Для цього малим білченятам треба якось перелізти на виноградну лозу, бо спускатися „пожежним ліфтом“, тобто залізною трубою, значно складніше. Доросла білка вистрибнула зі схованки на дах балкона, пробігла його та стрибнула на виноград біля кухонного вікна. Відстань була десь півметра. Троє білченят спочатку бігли ланцюжком за нею, та коли зрозуміли, що треба стрибати, розвернулися та втекли назад у гніздо.

Білка обігнула балкон, влізла по трубі до гнізда, знову показала діточкам хід на дах, повела їх за собою, стрибнула... Три руді мордочки визирнули з краю даху, подивилися на маму, нерішуче Perezирнулися... і білченята повернулися у гніздо.

Білка-матуся загарчала. Виявляється, навіть білочки вміють гарчати, якщо їх довести! Знову і знову доросла білка повторювала маневр, сподіваючись, що рано чи пізно діти стрибнуть за нею. Вона проводила справжні військові навчання. Але двоє білченят спочатку бігли за нею, а потім поверталися додому.

Тільки двоє, бо Філософ швидко зрозумів, що все повторюється по колу. Нащо метушитися? Він сидів на даху біля гнізда, щоб нікому не заважати, а повз нього туди-сюди невтомно бігали білки. Поки всі тренувалися, найменше білченя думало про життя: „Отак бігаєш, бігаєш, наче білка у колесі, а який сенс?..“ Якби раніше його не прозвали Філософом, назвали б зараз.

Втомлені безкінечними операціями рятування білок та біганиною по колу, ми з хрещеницею пішли погуляти на вулицю, „підлікувати нерви“. До нас весело підбігла знайома маленька собачка, повністю біла. Природно, її звали Білочка.



- Леро, дивись, Білочка!
- Де? – хрещениця стривожено крутить головою навсібіч, але не помічає собачку.
- Та ось же, перед тобою!
- Та де?! – Лера дивиться крізь собачку.
- Білочка здивувалася, підстрибнула і голосно загавкала.
- А, Білочка! – зраділа Лерка. – Привіт!
- Довели нас ці рудохвости, – сказала я. – Ще трошки, і галюцинації почнуться: летючі білки.
- Точно. А чому „білки“? Вони ж не білі.
- Це велика біляча таємниця!
- А я знаю! „Білка“ не від кольору, а за неповторний інтелект, який є тільки в білявок!
- Маєш на увазі себе, Лерунчик? – засміялася я.
- Звичайно! Я ж розумна, але мислю оригінально.
- Безперечно! Отже, білка – це „зооблондинка“?
- Знаєш краще пояснення?
- Знаю, але твоє пояснення мені подобається. Ми достатньо знайомі з білячим способом мислення, щоб впевнитися, що звичайна людина їхню логіку зрозуміти не може. А якщо навпаки: думка про особливий інтелект дівчат-білявок пішла від поведінки білок? Звідки тоді назва білки?
- Тоді не знаю.

– Існує багато наукових версій походження назви білки. Особисто мені здається найпереконливішим, що слов'янське „белка“ – це стара назва куни хатньої (тобто куниці-білодушки).

Біла пляма на грудях відрізняє лісову куницю від небезпечної для людини кам'яної куниці. Тому назва „білка“ для звіра з темним хутром через одну тільки білу пляму має сенс. На дереві куниця та білка схожі, тільки білка менша і зі світлим черевцем. Можливо, так назва одного виду перейшла на інший.

Тим часом на балконі не вщухали великі маневри. Лапки тупотіли туди-сюди без упину, а Філософ спостерігав. Коли всі втомилися, сховалися у гніздо, і





найменший та найрозумніший теж приєднався до сім'ї.

Так відбувалося кілька днів. Мама-білка втрачала терпіння й сили, стрибала та перебігала по винограду дедалі повільніше, але не здавалася. Її дітки були такі самі вперті: після стотисячного повтору вправи білченята знову не стрибали. Філософ як завжди сидів окремо та робив вигляд, що його ця метушня не стосується.

Можливо, він думав, що вийшло би швидше, якби всі білченята просто впали донизу, а потім побігли за мамою до потрібного дерева. Але Четвертий досі лишався на самотній тополі і сидів на ній, наче Робінзон на острові. Зняти його звідти теж буде нелегко... Отже, цей варіант також не був досконалим.

Мені навіть наснилося, як вони бігають по даху та стрибають на виноград. І ось зранку на балконі панувала незвична тиша. Схованка була порожня. Рудохвості пішли.

Сусідка знизу розповіла, що вранці чотири білки одна за одною спускалися виноградною лозою повз її балкон. Ми так ніколи і не дізналися, стрибнули нарешті білченята самі чи мама-білка втратила терпіння та перенесла їх за шкірки з даху на виноград. Трохи згодом ми бачили і сфотографували у парку, як інша білка таким чином переносить діточок у новий дім.

Сподіваюся, наші білченята вирости великими та вправними, навчилися прудко стрибати і лазити (навіть головою донизу), Філософа ніхто не з'їв, а Четвертого мама-білка привела назад у сім'ю. Він зник з тополі одразу, як пішла вся сім'я. Сподіваюся, у них все добре.

Чи повернулася шалена сімейка у своє гніздо наступного року та чи були ще якісь пригоди з білками, розповім наступного разу.

Далі буде.



Марія Надрага

ВОЛОСЬКИЙ ГОРІХ

(JUGLANS REGIA L.)

РОДИНА: ГОРІХОВІ

(JUGLANDACEAE)

Окрему групу біблійних дерев та кущів становлять ті, про які рідко згадує Книга Книг: горіх, рицина, мирт, шовковиця, сосна та інші. Тим не менше, їх цитування на сторінках Біблії часто є дуже символічним, а тому надзвичайно цікавим.




Волоський горіх – дерево до 35 м заввишки. Якщо йому не заважають сусідні дерева, він утворює розлогу, наче дуб, крону. Горіх – однодомна рослина з ароматними непарнопірчастими листками. Чоловічі квітки зібрані у довгі суцвіття сережки, жіночі – розміщені по 2–3 на кінцях пагонів. Рослина утворює великі округлі плоди, які називають горіхами, проте з точки зору морфології – це суха кістянка. В середині твердої здерев'янілої оболонки такого плоду міститься одна насінина з зародком, що має своєрідні хвилясті сім'ядолі, кожна з яких поділена на дві лопаті.

Назва „волоський” доводить поза всяким сумнівом, що горіх прийшов до нас з Волоського краю, тобто з сусіднього Придунав'я. Сталося це, напевно, ще за Візантії, що підтверджує його друга назва – грецький.


З горіхів отримують олію, яку використовують у харчовій і технічній промисловості. Свіжі горіхи містять 40–50 %, а сухі – до 60 % олії. Молоді плоди використовують для виробництва наливков і лікерів. Із зовнішньої оболонки плоду отримують дуже стійкі фарби (чорну і коричневу). У листках і зелених шкірках плодів є багато вітаміну С і танінів.

Горіх має цінну деревину. Вона легка у обробітку, міцна, не дає тріщин і має гарне забарвлення (від світло-сірого до темно-коричневого кольору). Деревину горіха використовують для виготовлення дорогих меблів, руків'їв до зброї, сувенірів тощо.



Горіх здавна вирощують у Європі та Азії. Рослина поширена від Греції до Гімалаїв, у Малій Азії і на Кавказі. Горіх погано переносить заморозки, хоча сьогодні його успішно культивують і у північних регіонах Землі.

СИМВОЛ ПЛІДНОСТІ ТА БААГОСЛОВЕННЯ



Наукову назву горіхові присвоїв Карл Лінней, використавши назву, яку дали цій рослині римляни. У Стародавньому Римі плід горіха називали „basilicon” („царський”), а також „juglans”, що є скороченням виразу „Jovis glans”, тобто „жолудь Юпітера” („Jovis” – родовий відмінок слова „Juppiter”). Іншими словами, „божественний жолудь”, який, на відміну від звичайного жолудя, має чудовий смак.

У стародавні часи горіх був символом плідності. Багатодітна сім'я на Близькому Сході вважалася благословенною Богом. Існував навіть весільний звичай кидати у наречених горіхами, бажаючи їм міцного кохання та багато дітей. Горіх символізував також працю і наполегливість у здійсненні мети – щоб добути їстівне насіння з горіха, необхідно докласти чимало зусиль. Однак, не зважаючи на багату символіку, здавна притаманну горіхові, Біблія нечасто згадує про нього.

У Старому Завіті горіх виступає як символ Божого благословення. „В горіховий садок зійшов я, щоб подивитись на зелень у долині, щоб подивитись, чи виноград броситься, чи цвітуть яблуні гранатові” (Пісня пісень 6, 11). А у новозавітній і давньохристиянській літературі горіх символізує воскресіння.



Волоські горіхи рясно родять до 300-річного віку, за що їх і тепер шанують у Святій Землі. Під ними відпочивають мандрівники і прочани. І в Україні, за стародавньою традицією, в затінок високого горіха запрошують гостей, бо його запашне листя відлякує надокучливих комах.

Феномен біблійних рослин дивує нас, окрім всього іншого, ще й тим, що європейці не знайшли їм гідної заміни ні після відкриття Індії та Америки, ані після знайомства зі стародавніми культурами Китаю та Японії. І навіть більше, ці старосвітські рослини поширилися, разом з Христовим вченням, на всій землі – від Нового Світу до Австралії.



АНДРІЙ БОКОТЕЙ

РОЖЕВИЙ ВЕЛЕТЕНЬ

Вперше за багато років традиції обирати птаха року Українське товариство охорони птахів вибрало не звичайний поширений вид, а рідкісний. Ним став рожевий пелікан.

Рожевий пелікан є одним з найбільших птахів в Україні, його вага сягає 11 кг, довжина тіла до 175 см, а розмах крил понад 3 м. Це один з найдавніших птахів – скам'янілі рештки предків пеліканів були знайдені в породах, вік яких становить приблизно 100 мільйонів років.

Назву птах отримав завдяки рожевому відтінку пір'я, який з'являється у птахів у шлюбному вбранні на третьому році життя. Молоді птахи мають сірувато-буре забарвлення.

В Україні гніздиться лише в Чорноморському та Дунайському біосферних заповідниках та на Лебединих островах у Криму. Гніздиться колоніями, найчастіше на островах або в густих заростях.

Самка відкладає 2–3 яйця, які насиджує позмінно з самцем. Через 30 днів народжуються зовсім голі, темно-сірого кольору пташенята. За тиждень–два пташенята вкриваються пухом. За 3–4 місяці вони вже самостійно ловлять рибу і вчать літати.

Основою раціону рожевого пелікана є риба. Пелікани чи не єдині серед птахів полюють зграями. Зграя оточує колом на воді рибу і плескаючи крилами звужує коло, зганяючи рибу в його центр. Коли здобич збивається в щільну зграю, птахи одночасно занурюють дзьоби, виловлюючи рибу своїми піддзьобними мішками. Пірнати пелікан не вміє. Дорослий птах за день з'їдає приблизно кілограм риби.



На зиму відлітає до Африки. Мандруючи у повітрі, птахи використовують висхідні потоки, щоб ширяти, не докладаючи великих зусиль.

Досить часто окремі птахи або пари, збиваючись з міграційного шляху, залітають углиб країни, де їх можна спостерігати на різних водоймах. Цікаво, що такі зальоти вглиб континенту відомі вже понад півтора століття. В колекції Державного природознавчого музею НАН України зберігається 18 опудал здобутих з 1860 до 1899 років на території Львівської, Тернопільської та Івано-Франківської областей. У 2014 р. рожевих пеліканів бачили у Волинській, Вінницькій та Черкаській областях. Зазвичай це молоді недосвідчені птахи.

Основними небезпеками для існування виду є переслідування людиною, зменшення кількості місць, придатних для гніздування, та запасів корму. Необхідно зберігати найбільш цінні водойми на засушливих територіях шляхом правильного їх використання та зменшити фактор непокоєння гніздових птахів людиною.

Сьогодні в Україні налічується приблизно 15 тисяч рожевих пеліканів. Проте до розмноження приступає лише незначна їх частина. Цей вид занесений до Червоної книги України, де йому присвоєний статус „зникаючий”. Цікаво, що пелікани легко утримуються в неволі і їх можна побачити мало не в усіх зоопарках країни, де вони часто розмножуються.



Ольга Дорош

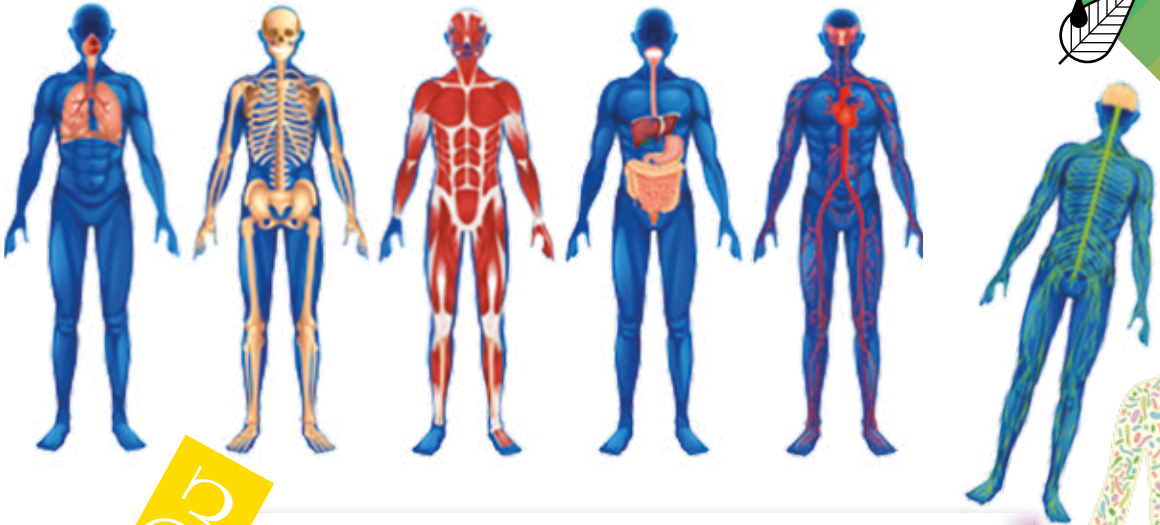


Людина – це найвеличнійший організм живої природи, досконале створіння. Це найрозумніша істота на Землі.

І С Т О Т А

Під Людина належить до типу Хордові, підтипу Хребетні, класу Ссавці, ряду Примати. Людина розумна (*Homo sapiens*) є видом живих організмів, які на сучасному етапі існування життя на Землі перебувають на найвищому етапі розвитку.

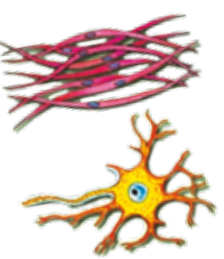


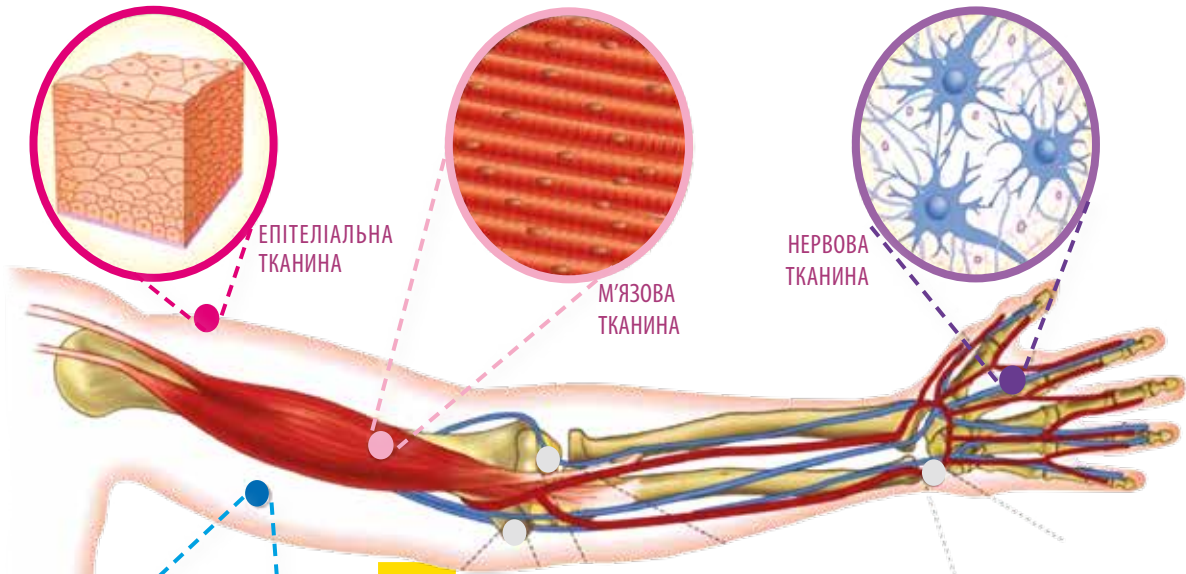


3

Чого складається наш організм?

Організм людини складається з величезної кількості клітин. Клітини дуже різні за формою: кулясті, зіркоподібні, циліндричні, кубічні, веретеноподібні, дископодібні, призматичні тощо. Вони мають різні розміри, масу і функції. Але всі клітини разом утворюють організм людини, який працює як єдине ціле! Тіло дорослої людини складається приблизно з тридцяти трильйонів клітин. Наша шкіра становить приблизно 16 % від загальної маси тіла і містить 1600 мільярдів клітин.





Навіщо так багато клітин?

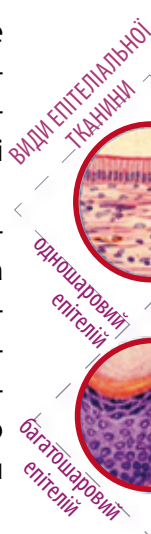
Клітини утворюють тканини – сукупність клітин і позаклітинних структур, які мають спільне походження і виконують однакові функції. Розрізняють чотири основні типи тканин людського організму: епітеліальна, м'язова, сполучна і нервова.

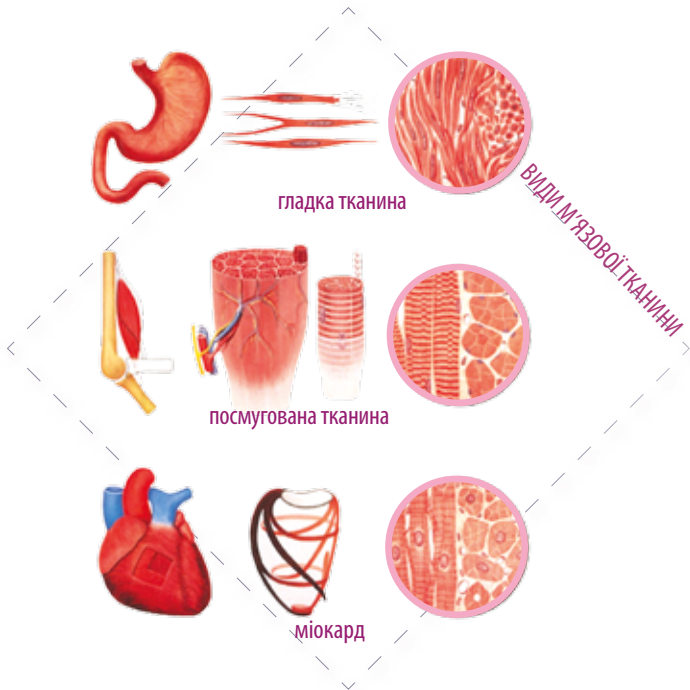
Епітеліальна тканина вистилає внутрішні органи і утворює більшість залоз організму. Наша шкіра – це приклад тканини цього типу. Її основна функція – захист організму. Головна особливість епітеліальних тканин – регенерація (здатність до відновлення). Наприклад, коли ми їмо дуже гарячу їжу, то епітелій ротової порожнини гине, але вже за 10–12 годин відновлюється.

М'язова тканина – основна тканина скелетних м'язів та багатьох внутрішніх органів. З м'язовою тканиною пов'язана функція руху. Залежно від того, як розташовані м'язові волокна в цій тканині, її поділяють на посмуговану м'язову тканину (це скелетні м'язи), гладку, або непосмуговану, яка складається з клітин веретеноподібної форми (наприклад, м'язи шлунка та кишківника), та м'яз нашого серця, який називається міокард.

СПОЛУЧНА ТКАНИНА

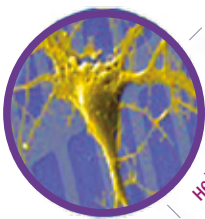
ВИДИ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ



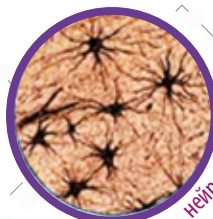


Сполучна тканина забезпечує опору наших органів, виконує функцію живлення та є основою структури різних органів. Сполучна тканина – це кісткова, хрящова, жирова тканини, а також кров та лімфа. Ця тканина є в кістковому мозку, де утворюються клітини крові – еритроцити, вона бере участь в утворенні наших кісток. Жирова сполучна тканина слугує енергетичним депо нашого організму, а також захищає внутрішні органи від пошкодження.

Нервова тканина складається з нервових клітин (нейронів), нервових волокон та клітин, які оточують нейрони (нейроглія). Ця тканина утворює нервову систему людини і забезпечує взаємозв'язок нашого організму з навколишнім середовищем. Нервові імпульси поширюються тілом зі швидкістю 0,5–120 м/с (400 км/год). Швидкість больових сигналів становить 1 м/с.



нейрони



нейроглія

ТРЕНУЙ МОЗОК

ТРЕНУЙ МОЗОК

ТРЕНУЙ МОЗОК

- Цікавість, допитливість можуть відійти в минуле? В Інтернеті можна знайти практично будь-яку інформацію в готовому вигляді. Людина не тренує мозок, і він починає „лінуватися”. Органи, які не використовують постійно і за призначенням, поступово припиняють функціонувати. Люди звикають до підказок з будь-якого приводу, стають ледачі і обмежені. А що більше лінуються, то менше користуються своїм розумом, у всьому довіряючи світовій павутині – замкнене коло.

- Люди з аналітичним мисленням легше запам'ятовують інформацію і довше зберігають її в пам'яті. В них немає потреби з кожного питання звертатися до Мережі, вони значно менше користуються різними пристроями. А ось люди, у яких нижчі когнітивні здібності (увага, пам'ять, мова, інтелект), вимушені усі відповіді шукати в Інтернеті. І як наслідок, що менше людина використовує власні розумові здібності, то сильніше загальмовується її розвиток.

- У канадському університеті Ватерлоо був проведений експеримент, результати якого спантеличили вчених. Виявляється, використання гаджетів, що втілюють сучасні технології, гальмує розвиток здібностей особистості. Якщо висновки канадських учених правильні, то не варто чекати високих результатів від комп'ютеризації шкіл та застосування сучасних технологій. Є привід замислитися: чи варто купувати дітям модні іграшки у вигляді смартфонів, планшетів і інших подібних пристроїв.

X

Хімія нашого тіла

Тіло дорослої людини приблизно на 60 % складається з води, на 34 % – з органічних речовин (білки, вуглеводи, ліпіди тощо), на 6 % – з неорганічних (мінеральні солі). До речі, з віком відсоток води в організмі зменшується. Так, зародок людини в 1,5 місяці містить 97,5 % води, в тілі новонародженого – 73 %, а в літньої людини – 50–55 % води.

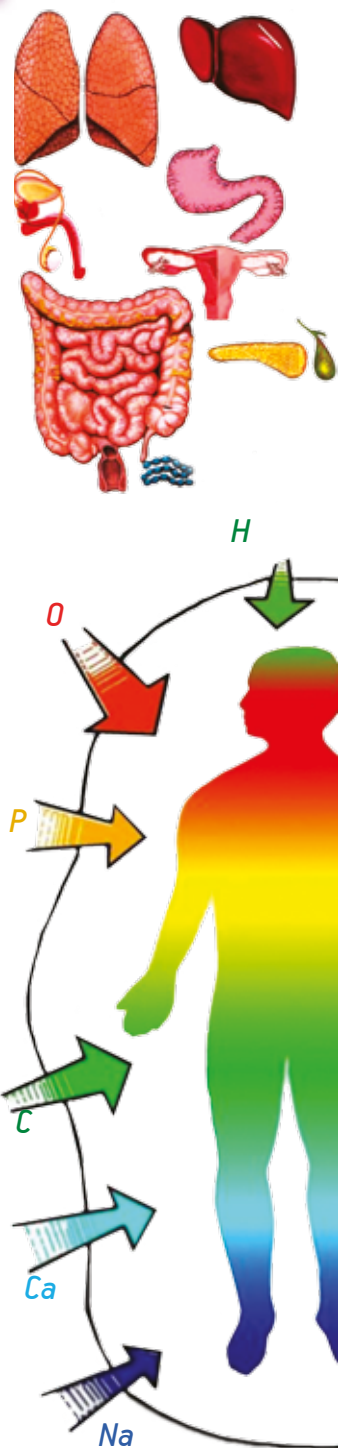
У клітинах тіла людини виявлено приблизно 88 хімічних елементів. Основними з них є Гідроген, Оксиген, Карбон і Нітроген, які ще називають органічними.

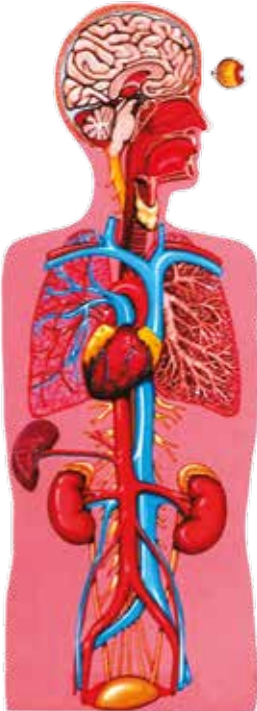
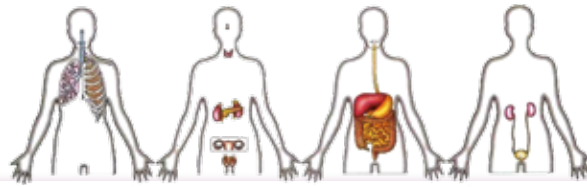
Якщо відсотковий вміст хімічного елементу в клітині понад 0,01 %, то такі елементи називають макроелементами. До них належать, наприклад, Фосфор, Сульфур, Калій, Кальцій, Магній, Натрій, Хлор, Ферум.

Якщо відсотковий вміст у клітині коливається в межах 0,001–0,000001 %, то це група мікроелементів: Йод, Бор, Кобальт, Купрум, Цинк, Бром, Ванадій.

Наявність води є обов'язковою умовою для життєдіяльності клітин. Мінеральні речовини підтримують осмотичну рівновагу між клітинами та регулюють різні процеси в них. Наприклад, для скорочення м'язів нам потрібні йони Ca^{2+} , для утворення нервових імпульсів – Na^+ та K^+ .

Найважливішими органічними сполуками нашого тіла є білки, вуглеводи, ліпіди та нуклеїнові кислоти. Білки виконують захисну (захищають клітини й організм від мікроорганізмів), будівельну (входять до складу всіх клітин), регуляторну (беруть участь у регуляції функцій організму), транспортну (переносять гази та інші речовини) та багато інших функцій. Вуглеводи є основним джерелом енергії, ліпіди – резерви енергії для організму, входять до складу клітинних мембран, нервових волокон, з них утворюються деякі вітаміни (A, D) та гормони.





Наші органи

Орган – це частина тіла, яка має певну будову, виконує одну або кілька спеціальних функцій і складається з кількох видів тканин. Серце, легені, печінка, нирки, шлунок – це органи.

Кожен орган – особливий за своєю будовою, функціями, масою. Наприклад, маса печінки дорослого становить 1/40 маси тіла. За даними вчених, печінка виконує понад 500 функцій! Найдовший внутрішній орган – тонкий кишківник, його довжина коливається в межах від 2,5 до 4 метрів.

Разом органи утворюють фізіологічні системи: опорно-рухову, травну, кровоносну, дихальну, нервову, ендокринну (система залоз внутрішньої секреції, які виробляють гормони), сечостатеву, сенсорну.

СЛОВНИЧОК „НАУКИ ПРО ЛЮДИНУ”

Анатомія (від грец. „ana” – знову, зверху і „τέμνω” – ріжу, рубаю, розсікаю) – розділ біології, який вивчає будову тіла організмів та їхніх частин на рівні вище клітинного.

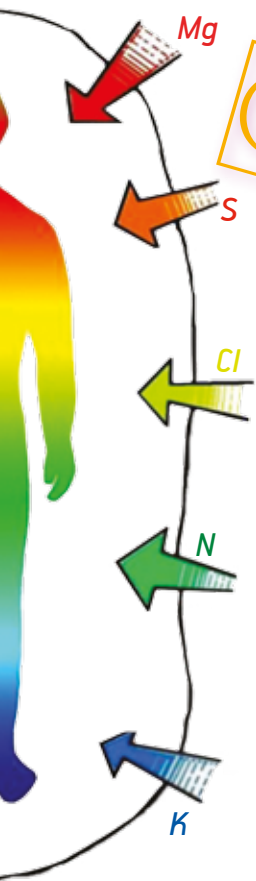
Генетика (від грец. „Γεννώ” – породжувати) – наука про процеси спадковості та мінливості організмів. Вивчає, зокрема, механізми передачі спадкової інформації, генетичні захворювання тощо.

Гігієна (від грец. „hgieinos” – той, що приносить здоров’я) – наукова галузь, яка досліджує фактори довкілля, що впливають на здоров’я людини.

Гістологія (від грец. „histos” – тканина та „logos” – наука) – наука про тканини, з яких складається тіло людини.

Фізіологія (від грец. „φυσιολογία” – природознавство) – це наука про життєві процеси, діяльність окремих органів та їхніх систем.

Цитологія (від грец. „κύτος” – клітина і „λόγος” – наука) – наука про клітини нашого організму.





„ТЕХТ НЕСК”,

або
ПІДНІМИ
ГОЛОВУ!

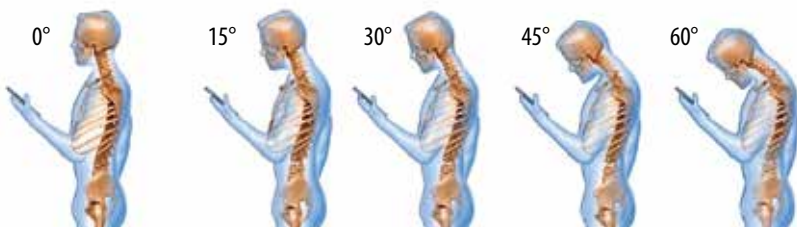


Якщо ти тривалий час си-диш, періодично вставай і потягуйся. Це допоможе зняти втому з м'язів. Якщо є можливість, варто зробити розминку, хоча б декілька вправ.

Озирнись навкруги. Кожна людина з опущеною головою! Ми любимо нові технології, ми двома руками за них. Але почуй наш меседж: працюючи зі смартфонами, не нахиляй голови.

Голова людини має масу приблизно 5 кг і у вертикальному положенні тисне на шийний відділ хребта з силою 50 Н. Але якщо ми нахиляємо голову, це навантаження зростає: під кутом 15 градусів ця вага становить 120 Н, 30 градусів – 180 Н, 45 градусів – 220 Н, а 60 градусів – 270 Н!

Ось таке навантаження, куплене на додачу до наших смартфонів, планшетів і ноутбуків, зазнають мільйони людей щодня. Однак воно не зазначене на упаковці приладів.





Дослідження, надруковане у 25 номері „Surgical Technology International”, стало топ-темою цього випуску за версією редактора і вже облетіло весь Інтернет. Автори назвали цю проблему „текстова шия” („text neck”) і стверджують, що ця епідемія може призвести до раннього зношування і стирання хребта, дегенерації і завершитися хірургічною операцією.

Скільки це – 270 Н? Так, наче голова стала важчою у понад 5 разів! Уяви собі 8-річну дитину з таким навантаженням на ший щоденно декілька годин поспіль.

Після тривалого розтягування тканини запалюються і хворіють, і як наслідок – деформація м'язів, защемлення нервів, грижа дисків. З часом може змінюватися вигин шиї.

Багато людей скаржаться на болі в шиї, голові і хребті, але погана постава може мати ще інші наслідки. Експерти кажуть, що об'єм легенів може зменшитися до 30 %, виникають неврологічні проблеми, депресія і хвороби серця.

Уникнути нових технологій неможливо, але варто докласти зусиль, щоб зменшити навантаження на хребет під час роботи з мобільними пристроями.

- Дивися на пристрій, не згинаючи голови, просто опусти очі. Підними екран вище.
- Вправа. Рухай головою зліва направо декілька разів. Вприси підборіддям в долоні і піднімай голову вперед, потім назад.
- Стань у дверному отворі, розстав руки і вигни груди вперед, щоб укріпити м'язи, які відповідають за добру поставу.

Користувачі смартфонів у середньому 2–4 години щодня сидять згорбившись. Вони бавляться, сидять у соцмережах, читають електронну пошту, надсилають повідомлення, переглядають відео. За рік набігає від 700 до 1400 годин, а старшокласники можуть сидіти згорблені до 5 000 годин.

За тривалого перебування у сидячому положенні сидіти слід прямо, не нахилиючи верхню частину тулуба вперед. Опора спинки офісного крісла повинна бути лише на попереку. Верхня частина спини має триматися за рахунок власних м'язів. Плечі слід тримати розправленими, голову – піднятою так, щоб підборіддя було паралельне до підлоги, живіт – дещо напружений.



ЗЕМЛЯ ЯК ВЕЛИКА ТЕПЛИЦЯ

КАТЕРИНА НІКІШОВА

Інфрачервоне випромінювання (від лат. „infra” – нижче) – оптичне випромінювання з довжиною хвилі від 1 мкм до 1 мм. Довжини хвиль видимого світла коливаються від 380 до 750 нм. Людське око не бачить інфрачервоного випромінювання, а органи чуття деяких інших тварин, наприклад, змії та кажанів, сприймають інфрачервоне випромінювання, що допомагає їм добре орієнтуватися в темряві.

Велика рогата худоба активно виробляє метан – парниковий газ. Корова в середньому виробляє приблизно 81 000 л метану на рік. Майже стільки метану за цей період виробляють 7 автомобілів. За оцінками, зараз в Україні у всіх категоріях господарств утримується приблизно 2,2 млн корів. Порахуй, скільки метану потрапляє у атмосферу щодня!

Що може зробити кожен? Будь пильний щодо споживаної енергії. Ти можеш скоротити час прийому душу, вмикати світло лише за реальної потреби, виймати з розетки зарядний пристрій, коли він не заряджає і вимикати комп'ютер з подовжувача. Для чого? Майже половина електрики в Україні виробляється за рахунок спалювання вугілля. Під час цього утворюється CO_2 . Використовуючи менше електрики, ти зменшуєш утворення парникових газів.

Мабуть, ти помічав, що теплиці майже повністю скляні. На це є 2 причини. По-перше, скло пропускає майже все сонячне світло в будівлю, а рослини потребують його для фотосинтезу. А по-друге, скло не випускає тепло, створене цим світлом, назовні. Такий ефект називають парниковим. Як це відбувається?

Видиме світло – це лише один вид світла. Іншою формою є інфрачервоне світло. Коли видиме світло (сонячне) проходить крізь скло теплиці, воно стикається з об'єктами всередині, і його енергія поглинається ними. Ці об'єкти починають нагріватися. Нагріваючись, вони віддають інфрачервоне світло. На відміну від видимого світла, інфрачервоне випромінювання не здатне проходити крізь скло. Отже, енергія, яку віддали об'єкти у вигляді тепла, залишається у „пастці” теплиці. Таким чином, навіть у холодний, але сонячний день у будівлі теплиці тепло.

Деякі гази, як і скло теплиці, утримують тепло. Декілька з них, в тому числі карбон діоксид (CO_2), водяна пара (H_2O), нітроген оксид (N_2O) і метан (CH_4), є в атмосфері Землі. Концентрація цих газів зростає щодня через діяльність людини (наприклад, використання автомобілів і спалювання палива) і через природні процеси (розкладання решток живих організмів з виділенням метану). Зараз атмосфера затримує лише невелику частину тепла, яке віддає поверхня Землі. Якщо ж концентрація CO_2 і CH_4 продовжуватиме зростати, Земля може перетворитися на велетенську теплицю.

ЛАБОРАТОРІЯ „КОЛОСКА”



Мал. 1



Мал. 2



Тобі знадобиться:

два великі одноразові стаканчики; земля; два термометри і опора для них (стос книжок); пластикова плівка; гумка; дирокол; міліметровий папір.

Що треба зробити:

1. На рівні приблизно 2 см від верху кожного пластикового стаканчика дироколом зроби такий отвір, щоб можна було вставити термометр.
2. Заповни кожний стаканчик землею так, щоб відстань між нею і діркою була приблизно 2,5 см.
3. Встав у отвори термометри, спрямувавши їх шкалою до себе паралельно землі так, як показано на мал. 1. Обережно запихай термометр у отвір. Якщо він не просувається, зроби отвір більшим.
4. Накрий один стаканчик пластиковою плівкою. Гумкою притисни плівку до стаканчика, як показано на мал. 2.
5. Сонячного дня вистав стаканчики на вулицю.
6. Спрогнозуй, у якому стаканчику температура повітря буде вища.
7. Запиши початкову температуру повітря у кожному стаканчику.
8. Кожні 5 хвилин записуй у таблицю температури у стаканчиках впродовж 30 хвилин.

№ з/п	Температура стаканчика, накритого плівкою, °C	Температура відкритого стаканчика, °C	Різниця температур, °C
...			

9. На міліметровому папері накресли графіки температур повітря у кожному стаканчику. На осі абсцис познач час, а на осі ординат – температуру. Підпиши графіки.

Як бачиш, під впливом сонячного світла температура зростала в обох стаканчиках, адже земля віддавала тепло і там, і там. Але в накритому стаканчику за рахунок парникового ефекту зростання температури відбувалося швидше.

Твоя модель демонструє, що відбувається на Землі під дією сонячного світла. Пластикова плівка імітує у цій моделі атмосферу нашої планети. Як ти гадаєш, якою була би наша Земля без атмосфери?



КОЛОСКОВІ ДІТИ у Барішівському НВК

Міжнародний природничий інтерактивний конкурс „КОЛОСОК” знань не тільки серед учнів Барішівського навчально-виховного комплексу „гімназія – середня загальноосвітня школа I–III ступенів”, а й серед батьків та педагогічного колективу. Кількість учасників у конкурсі щорічно зростає. У цьому навчальному році їх понад 360. А у 2013–2014 навчальному році наш НВК нагороджений сертифікатом МОН і ЛМГО „Львівський інститут освіти” як





найкращий популяризатор природничих дисциплін за підсумками проведення двох етапів конкурсу.

Участь у інтерактивній грі дає можливість проявити свої здібності кожному учню, розвиває пізнавальний інтерес до природничих наук, формує матеріальний світогляд.

Пізнавальні статті журналу „КОЛОСОК” сприяють розвитку допитливості учнів. На його сторінках друкуються найсучасніші наукові дані. Читаючи матеріали видання, можна здійснювати цікаві та захоплюючі подорожі, робити нові відкриття.

Журнал містить статті з усіх галузей природничих знань – фізики, хімії, біології, географії, медицини, екології, астрономії. Він допомагає стати ерудованою, творчою, вдумливою особистістю, а найголовніше – він допомагає вчитися.

Наталія Кириленко, Ольга Лаховська,
координатори конкурсу „КОЛОСОК”
у Баришівському НВК





Я залюбки беру участь у конкурсах. Але „КОЛОСОК” люблю найбільше. Тут можна випробувати свої сили, дізнатися про цікаві рослини, небесні тіла та звідки походять їхні назви. А ще я завжди отримую подарунок!

Анастасія Гайдай, 4-А клас

„КОЛОСОК” – мій перший помічник у підготовці міні-проектів з природознавства. Однією з перших я звертаюся до шкільної бібліотеки, щоб перечитати новий номер журналу. Численні практичні поради, які я знаходжу на сторінках, мені обов'язково знадобляться у повсякденному житті. Я бажаю журналу вдосконалюватись і не зупинятись на досягнутому.

Валентина Шостак, 5-А клас

Готуючи повідомлення про лікарські рослини, я відкрила журнал „КОЛОСОК” № 11 за 2014 рік. Виявляється, не випадково подорожник вважають господарем доріг. Справді, він завжди росте обабіч доріг, його часто можна побачити поблизу автошляхів, стежок, наших домівок. Але головне те, що сік подорожника має кровоспинну, протизапальну та гоючу дію.

Цікаву інформацію про цю рослину я розповіла не лише однокласникам, а й своїм батькам.

Вікторія Ющенко, 7-Б клас





Хімія – мій улюблений предмет у школі. Тому „КОЛОСОК” я читаю постійно. Мене здивувала майже детективна історія про рідкоземельні елементи. Виявляється, нові хімічні елементи можна створити штучно і поселити їх у періодичну систему. Думаю, що в майбутньому я займуся саме цим.

Мілена Герус, 8-А клас

Вже шість років я беру активну участь у конкурсі „КОЛОСОК”. Це надзвичайно цікаво та пізнавально. Чудово, коли є можливість дізнатися багато нового про світ, що нас оточує. Запитання конкурсу можуть зацікавити не тільки школярів, а й дорослих. Раджу всім брати участь у цьому конкурсі.

Данило Кузюк, 9-А клас

Ми навчаємося в класі біотехнологічного профілю. Вивчення такої складної, але водночас цікавої науки, як біологія, не можливе без використання науково-популярної літератури. Журнал „КОЛОСОК” і є тією скарбницею знань, де можна знайти відповіді на всі запитання. Під час підготовки до уроку без цього журналу не обійтись.

А хто з нас краще осягнув безмежні глибини науки, покаже конкурс! Тож побажаємо один одному успіху в чесній інтелектуальній грі!

Учні 10 класу



„Деревоказка“

Весняні чари

А ми вирішили, що чарівним деревом для нас є абрикос. Ще заледве з'являється листя на деревах, ще несміливо потрошку виринають острівці травички, а абрикос уже вдягся у ніжний серпанок білих квітів. Наче наречена, що довгий час чекала на весну, аби повінчатися зі своїм судженим вітром. А коли коханий лагідно торкається її, повітрям розноситься справжня весняна пісня-аромат. Це пісня самої природи, її пробудження, її життя... І ми гадаємо, що народження живого і є найбільшими чарами світу.

*Гади Ірина (7 років) та її родина,
м. Маріуполь Донецької області*





Це наше улюблене дерево – яблунька. Кожної весни вона радує нас своїм чарівним білим цвітом, аромат якого розноситься на великі відстані! А яблука, які ароматні та великі яблука! Їх дуже полюбить мій син Микита. Одного разу він навіть підтвердив закон Ньютона, бо яблуко впало йому на голову. Ох і сварився він, але все одно підняв яблуко і з'їв. А взимку яблунька чарує нас своєю загадковістю, бо кожна гілочка вкрита снігом і нагадує оленячі ріжки. Ось таке деревоказка росте у нас на подвір'ї.



Мандрик І. І.,
Миролобівська ЗОШ Красноармійської
районної ради Донецької області





Святогірська лавра

„Деревоказка“

Дуб Камишева



У 2007 році під час екскурсії до Святогірська мене вразило незвичайне дерево-пам'ятник. Це легендарний дуб Камишева, барельєф воїна, вирізаний у стовбурі обгорілого дерева. Гвардії лейтенант Володимир Камишев під час Вітчизняної війни служив у артилерійській розвідці, де був корегувальником. 17 липня 1943 року йому довелося викликати вогонь на себе. Прямим попаданням снаряду дуб було зруйновано, герой загинув, а разом з ним три десятки німецьких солдат.

Кажуть, що війна забирає кращих. Це твердження справедливе і зараз. На території Донбасу йдуть бойові дії, гинуть люди, руйнується все навколо.

Я хочу, щоб у нашій країні запанував мир, щоб навколо були тільки усміхнені та радісні обличчя, щоб всі жили в злагоді, щоб дорослі порозумілися.

*Касьянова Єлизавета, учениця 7 класу
Гродівської ЗОШ I–III ст. Красноармійського
району Донецької області*



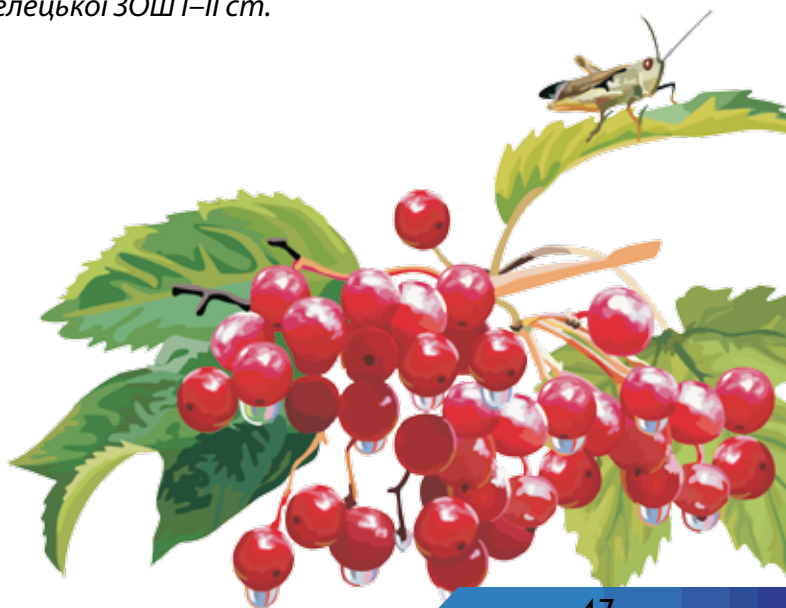
Дерево-дім

Я щодня бачу це дерево. Воно нагадує мій дім з балконом у Донецьку. Я мрію про той час, коли повернуся додому, але не знаю, коли це станеться...

А зараз я милуюсь цим незвичайним красивим деревом – калиною. Там знайшли собі „квартири” багато комашок, жучків і інших мешканців. Я трішечки їм заздрю і щодня говорю: „Які ж ви щасливі, бо ви вдома...”

Мельников Тимур,

4 клас Великоселецької ЗОШ I–II ст.



МІНЛИВЕ ЗАБАРВЛЕННЯ



Камбала заховалася

Природа наділила деяких тварин здатністю змінювати забарвлення, коли вони переходять з середовища одного кольору до іншого. Така властивість дарує тварині надійний захист, адже робить її непомітною у будь-яких умовах.

Крім риби камбали, добре відомої швидкою зміною забарвлення, змінює свій колір відповідно до навколишнього середовища риба губань, яка в товщі води синя, а на дні стає жовтою. Миттєво маскуються морські голки, коники і морські собачки: у зоні червоних водоростей вони набувають червоного забарвлення, серед зелених водоростей – зеленого, у жовтому середовищі стають жовтими.

Змінюють колір і деякі ящірки. Особливо яскраво ця властивість виявляється у родича ящірок хамелеона. Швидка зміна забарвлення від зеленого до жовтого чи бурого робить його майже непомітним на гілках серед листя. Крім того, хамелеон може налякати ворога швидкою зміною забарвлення контрастних кольорів: він стає то яскраво-зеленим, то червоним чи чорним.

Змінює колір забарвлення в разі небезпеки і головоногий моллюск восьминіг. Ще ця тварина може миттєво маскуватися під ґрунт





Морські собачки

будь-якого кольору, повторюючи найхімерніший малюнок морського дна чи водоростей. Дуже вправно це роблять каракатиці.

Майстерно керують своїм забарвленням деякі земноводні, ракоподібні, комахи і навіть павуки. Наприклад, павук бокохід квітковий (*Misumena vatia*) має і біле, і жовте забарвлення, а тому його можна назвати і „білявкою”, і „жовтянкою”. Для зміни забарвлення цим комахам потрібно кілька днів. За цей час пігмент встигає переміститися всередину тільця павучка. Павук, наче хамелеон, підлаштовується до мінливого світу квітів, які, розпускаючись, змінюють колір. Порівняти цього павучка можна не лише з хамелеоном, але й з крабом, бо він належить до павуків-крабів. Рухаються ці павучки цікаво – боком, боком, наче краби. Ось вам і павучок – не простачок, а три в одному: і павук, і краб, і хамелеон. Це не той випадок, коли можна підсміюватися над білявками!



І „жовтята”, і „білята”



квіткові павуки-краби



хамелеон

каракатиця сепія



МІНЛИВЕ ЗАБАРВЛЕННЯ



Передплатний індекс
92405

Головний редактор: Дарія Біда, тел.: (032) 236-71-24, e-mail: dabida@mis.lviv.ua

Наукові редактори: Олександр Шевчук, Ярина Колісник.

Дизайнери: Каріне Мкртчян-Адамян, Марина Шутурма.

Літературний редактор: Катерина Нікішова. **Підготовка до друку:** Максим Гайдучок.

Художник: Оксана Мазур. **Ілюстрація та дизайн обкладинки:** Юрій Симотюк.

Директор видавництва: Максим Біда, тел.: (032) 236-70-10,

e-mail: maks@mis.lviv.ua. Підписано до друку 24.04.15. Формат 70 x 100/16. Папір офсетний.

Наклад 10 000 прим. Надруковано в друкарні ТОВ "Видавничий дім "УКРПОЛ". Зам. 0493/15

Адреса редакції: 79038, м. Львів, а/с 9838, тел.: 050-37-32-983.

Адреса друкарні: Львівська обл., м. Стрий, вул. Новаківського, 7, тел.: (03245) 4-13-54.

ISSN 2221-2256



9 772221 225005 0 5

Усі права застережені.

Передрук матеріалів дозволено тільки за письмової згоди редакції та з обов'язковим посиланням на журнал