Всеукраїнський Інтернет конкурс

„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016”

за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК”

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЯМ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ

Астрономія
Географія
Екологія
Основи здоров'я
Природознавство
Біологія
Фізика
Хімія

Міжнародний природничий інтерактивний конкурс «КОЛОСОК»

Міжнародний природничий інтерактивний конкурс „КОЛОСОК" – це природознавство для всіх! Запрошуємо учнів 1–11 класів

„КОЛОСОК осінній"
листопад

„КОЛОСОК весняний"
квітень

СЕРІЯ „БІБЛІОТЕЧКА „КОЛОСКА"
Заснована в 2008 році

Всеукраїнський Інтернет конкурс
„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016"
за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК"

За редакцією Дарії Біди

М. ЛЬВІВ
„МІСЬКІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ"
2016

УДК 371.321
ББК 74
В 11

В 11 Всеукраїнський Інтернет конкурс „УЧИТЕЛЬ РОКУ" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК" / За редакцією Дарії Біди. – Львів: СТ „Міські інформаційні системи", 2016. – 144 с.– (Серія „Бібліотечка „КОЛОСКА").

ISBN 978-966-1577-00-7 (серія)
ISBN 978-966-1577-28-1

Видання стане у пригоді для учителів, які готуються до конкурсів „УЧИТЕЛЬ РОКУ" та вдосконалюють свою професійну майстерність. Тестові завдання з фізики, хімії, біології, географії, астрономії та природознавства можуть бути використані на уроках та під час підготовки старшокласників до ЗНО і державної атестації. Електронну інтерактивну версію завдань для перевірки знань учнів можна знайти на сайті www.kolosok.org.ua.

Призначена учителям природничих предметів та початкової школи, старшокласникам і всім, хто цікавиться природничими науками і займається самоосвітою.

Автори тестових завдань: Біда Дарія, Орлянський Олег, Олексин Лілія, Соболь Валерій, Совенко Володимир, Шевчук Олександр; відеозапитання – Чернецький Ігор.

Посольство США в Україні
U.S. Embassy in Ukraine

Це видання здійснено за підтримки Відділу преси, освіти та культури Посольства США в Україні. Точка зору, відображена у даному виданні, може не співпадати з офіційною позицією уряду США.

УДК 371.321
ББК 74

ISBN 978-966-1577-00-7 (серія)
ISBN 978-966-1577-28-1

© Біда Д. Д., 2016
© „Міські інформаційні системи", 2016

Зміст

ВСТУП 5

ПОЛОЖЕННЯ про Всеукраїнський Інтернет конкурс „УЧИТЕЛЬ РОКУ" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК" 7

ОРГАНІЗАЦІЯ КОНКУРСУ 12

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ТА ТВОРЧІ РОБОТИ

ФІЗИКА 23

ПОЧАТКОВА ШКОЛА 43

БІОЛОГІЯ 57

ГЕОГРАФІЯ 85

ХІМІЯ 103

АСТРОНОМІЯ 123

KOLOSOK ONLINE

ВИВЧАЙТЕ ПРИРОДУ З „КОЛОСКОМ"!

Заходьте на наш сайт **www.kolosok.org.ua** і шукайте гру **„KOLOSOK-online"**. Тут ви знайдете багато цікавих запитань про природу та відповіді на них.

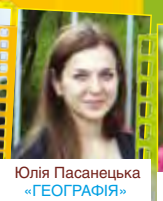
ВІТАЄМО ПЕРЕМОЖЦІВ ТА ФІНАЛІСТІВ

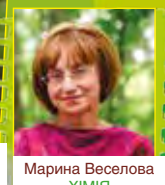
І ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ІНТЕРНЕТ-КОНКУРСУ „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016”

за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК”

ПЕРЕМОЖЦІ

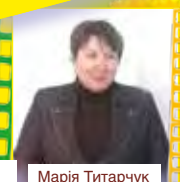
Ігор Корч «АСТРОНОМІЯ»


Юлія Пасанецька «ГЕОГРАФІЯ»


Марина Веселова «ХІМІЯ»

Наталія Козлова «БІОЛОГІЯ»

Галина Шевченко «ПОЧАТКОВА ШКОЛА»


Марія Титарчук «ФІЗИКА»

ФІНАЛІСТИ

Вікторія Богданова «ХІМІЯ»

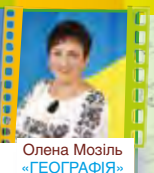
Тетяна Кравець «АСТРОНОМІЯ»

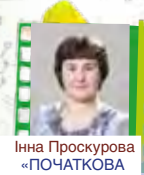
Наталія Костюченко «БІОЛОГІЯ»

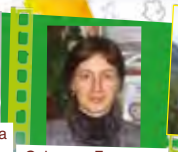
Ольга Возна «АСТРОНОМІЯ»

Микита Каліберда «ХІМІЯ», «БІОЛОГІЯ»

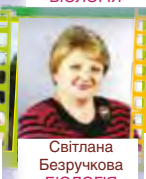
Світлана Глубенок «АСТРОНОМІЯ», «ФІЗИКА»

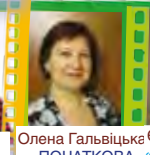

Олена Мозіль «ГЕОГРАФІЯ»

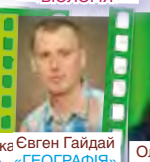

Інна Проскурова «ПОЧАТКОВА ШКОЛА»

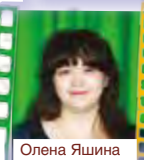

Світлана Давидова «ФІЗИКА»

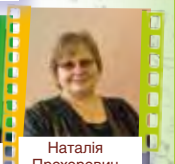
Ігор Корч «ФІЗИКА»


Світлана Безручкова «БІОЛОГІЯ»

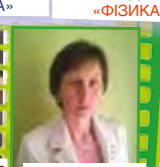

Олена Гальвіцька «ПОЧАТКОВА ШКОЛА»

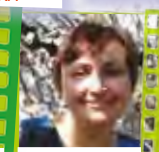

Євген Гайдай «ГЕОГРАФІЯ»


Олена Яшина «ПОЧАТКОВА ШКОЛА»

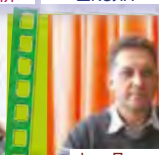

Наталія Прохорович «ХІМІЯ»

Ганна Руденко «ГЕОГРАФІЯ»


Марія Зарічна «АСТРОНОМІЯ»


Олена Авєршина «БІОЛОГІЯ»

Світлана Камишна «ХІМІЯ»


Ігор Пирогов «ГЕОГРАФІЯ»

Зоя Шаповал «ПОЧАТКОВА ШКОЛА»

Андрій Шарий «ФІЗИКА»

Статті фіналістів та лауреатів конкурсу читайте у журналах „КОЛОСОК” № № 4–8.
Реєстрація для участі у конкурсі „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2017” – з 1 листопада 2016 року

У кожній людині – сонце.
Тільки дайте йому світити!
Сократ

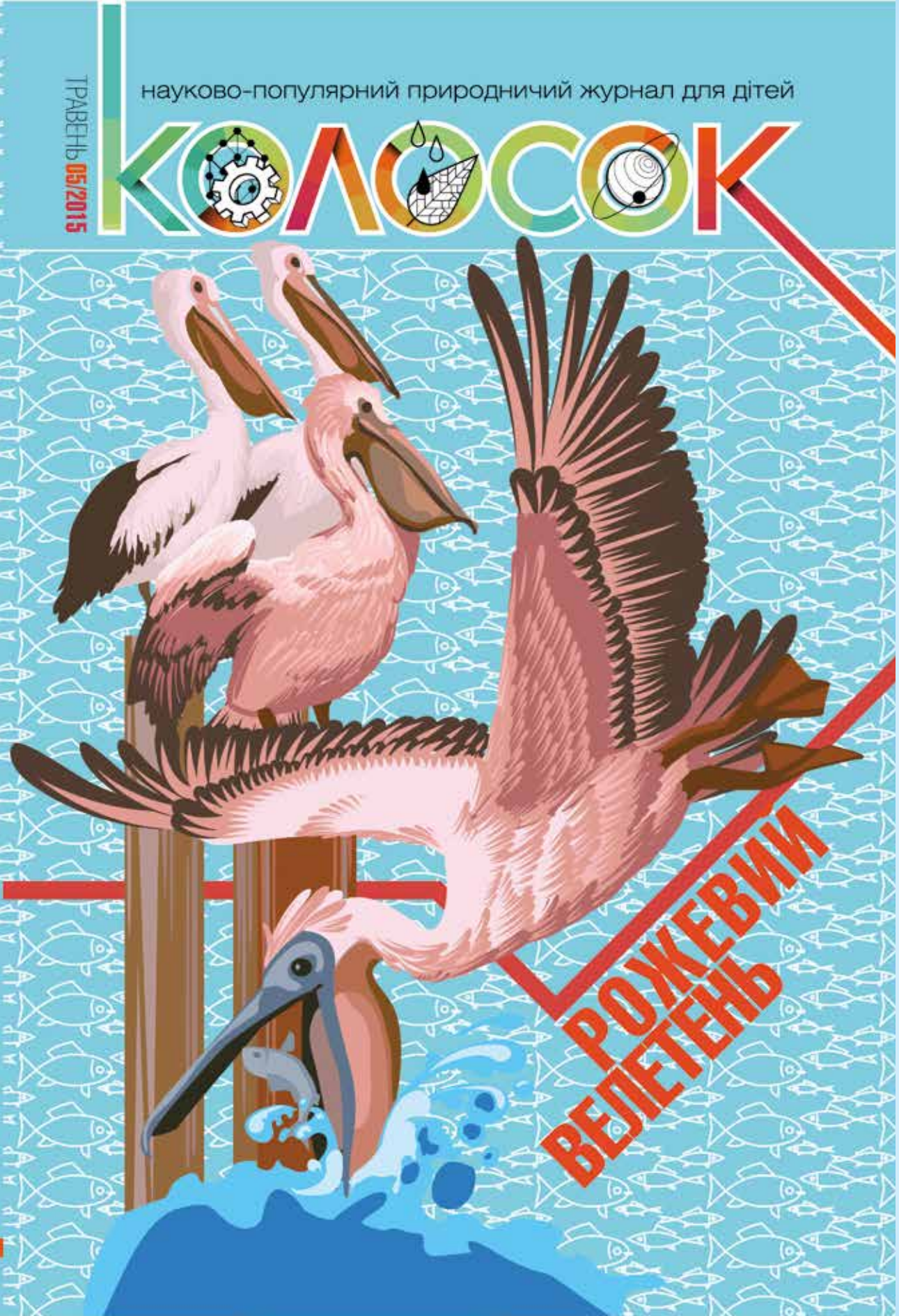
Цьогоріч виповнилося 10 років науково-популярному природничому журналу **„КОЛОСОК”**. Серед наших авторів є не лише науковці, але й учителі, які добре знають свій предмет і володіють мистецтвом популяризації природничих знань. Саме вони надихнули редакцію журналу **„КОЛОСОК”** на організацію Всеукраїнського Інтернет конкурсу **„УЧИТЕЛЬ РОКУ”**.

Ми раді, що нову освітянську ідею підхопили майже 2000 педагогів. В Україні тисячі талановитих учителів. Вони актори та режисери, діловоди, диригенти, дипломати, митці і новатори, а нам вдалося відкрити ще два їхні таланти: учитель-популяризатор та учитель-ерудит. Серед призерів та лауреатів І Всеукраїнського Інтернет конкурсу **„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016”** ми бачимо педагогів, які у постійному творчому пошуку. Вони вчаться і рухаються вперед, цілеспрямовано формують у собі якості, необхідні для роботи у сучасній школі. Створити умови для розвитку творчих здібностей дітей, сформувати у них мотивацію до навчання може лише учитель, який сам у творчому пошуку і мотивований у своїй професійній діяльності. З особистого спілкування знаю секрет наших конкурсантів і конкурсанток: вони не втратили відчуття радості від роботи, натхнення й жаги до життя.

Запрошуємо до участі у конкурсі **„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2017”** за версією науково-популярного природничого журналу **„КОЛОСОК”!**

Дарія Біда,
головний редактор науково-популярного природничого журналу для дітей „КОЛОСОК”.

Реєстрація для участі у конкурсі „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2017” розпочинається **1 листопада** на сайті **www.kolosok.org.ua.**
Участь у конкурсі анонімна, дистанційна та безкоштовна.



ПОЛОЖЕННЯ

про Всеукраїнський інтернет-конкурс „УЧИТЕЛЬ РОКУ” за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК”

I. Загальні положення

1.1. Це Положення визначає порядок проведення Всеукраїнського конкурсу „Учитель року” за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК” (далі – Конкурс).

1.2 Конкурс організовує редакція науково-популярного природничого журналу для дітей „КОЛОСОК” та оргкомітет Міжнародного природничого інтерактивного конкурсу „КОЛОСОК” за сприяння Інституту модернізації змісту освіти Міністерства освіти і науки України та Інституту обдарованої дитини НАПН України.

1.3. Конкурс проводиться з метою підтримки ініціативних і талановитих педагогів природничих предметів та початкової школи, розвитку їхнього творчого потенціалу.

1.4. Основними завданнями Конкурсу є пошук талановитих учителів, які володіють предметом та бажають вдосконалювати свою фахову майстерність.

II. Учасники Конкурсу

2.1. До участі у Конкурсі запрошуються учителі початкових класів, які викладають предмет „Природознавство”, та учителі природничих предметів (фізики, хімії, біології, астрономії, географії).

2.2. Учасники Конкурсу беруть участь у Конкурсі на добровільних засадах.

2.3. Конкурс проводиться анонімно, а його результати оприлюднюються лише за згоди Учасників Конкурсу.

2.4. Участь у конкурсі безкоштовна.

III. Організація Конкурсу

3.1. Для організації Конкурсу створюється Організаційний комітет та Журі Конкурсу.

3.2. Організаційний комітет визначає правила проведення Конкурсу; визначає дату проведення Конкурсу; оприлюднює результати Конкурсу (за згоди Учасників).

3.3. Журі формує банк завдань Конкурсу, організовує перевірку робіт Учасників Конкурсу, визначає призерів та лауреатів, проводить апеляцію.

3.4. Конкурс відбувається щороку у два етапи: розв'язування тестових завдань („Учитель ерудит") та виконання одного чи декількох творчих завдань з фахової майстерності („Учитель популяризатор" та ін.). Обидва етапи оцінюються незалежно, загальний бал підсумовується.

IV. Перший етап – „УЧИТЕЛЬ ЕРУДИТ"

4.1. Для участі у першому етапі Учасник реєструється на сайті www.kolosok.org.ua (у рубриці „УЧИТЕЛЬ РОКУ-KOLOSOK ON-LINE"), вказує своє прізвище, ім'я та по батькові, предмет, який викладає, школу, електронну пошту, контактний телефон.

4.2. Реєстрація розпочинається 1 листопада і завершується за день до початку виконання завдань першого етапу. Логін і пароль, вказаний під час реєстрації, є ключем доступу до завдань першого етапу.

4.3. Оргкомітет конкурсу повідомляє про дату і час виконання завдань та надає інструктивні матеріали першого етапу заочного туру „УЧИТЕЛЬ ЕРУДИТ" на сайті www. kolosok.org.ua.

4.4. Орієнтовні терміни виконання завдань першого етапу подано у таблиці 1.

Таблиця 1. Орієнтовні терміни проведення ***першого*** *етапу Конкурсу*

НОМІНАЦІЇ	ДАТА ПРОВЕДЕННЯ
Початкова школа Географія	28 січня, 11.00-12.00 28 січня, 12.00-13.00
Біологія Астрономія	25 лютого, 11.00-12.00 25 лютого, 12.00-13.00
Хімія Фізика	25 березня, 11.00-12.00 25 березня, 12.00-13.00

4.5. У вказаний час Учасник отримує доступ до банку завдань і обирає одну з номінацій: „ПОЧАТКОВА ШКОЛА", „ФІЗИКА", „АСТРОНОМІЯ", „ХІМІЯ", „БІОЛОГІЯ", „ГЕОГРАФІЯ".

4.6. Кожна номінація передбачає виконання Учасником не менше 30-ти тестових завдань, зміст яких відповідає науковій парадигмі навчального предмету (природознавства у початковій школі, фізики, астрономії, хімії, біології, географії).

4.7. Час виконання завдань обмежений.

4.8. По завершенню виконання завдань кожному Учаснику доводиться до відома результат у балах, час, затрачений ним на виконання завдань, а також таблиця правильних відповідей.

4.9. Переможці першого етапу визначаються за кількістю набраних балів з врахуванням затраченого на виконання завдань часу.

V. Другий етап – „УЧИТЕЛЬ ПОПУЛЯРИЗАТОР"

5.1. Учасник надсилає конкурсну роботу на адресу:

teacherkolosok@gmail.com

у визначені Оргкомітетом терміни.

5.2. Формат основної конкурсної роботи для учителів початкової школи – розробка авторської газети „КОЛОСОЧОК" (формат газети 4 аркуші А4, 14 кегель; орієнтовний макет газети – у довільному форматі). Для учителів фізики, хімії, біології, географії, астрономії – написання науково-популярної статті у журнал „КОЛОСОК". Обсяг роботи – 2–3 аркуші формату А4, 12 кегль, один інтервал, поля – стандартні, гарнітура Times New Roman. Тематику роботи та засоби популяризації предмету Учасник обирає самостійно.

5.3. Конкурсну роботу учасник надсилає з електронної адреси, яка вказана ним під час реєстрації. Назва надісланого файлу – номінація та прізвище й ім'я учасника. Наприклад: ГЕОГРАФІЯ_Сергієнко_Тамара.

5.4. Ознайомитися з матеріалами журналу „КОЛОСОК", газети „КОЛОСОЧОК" та творчими роботами фіналістів і лауреатів конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" можна на сайті kolosok.org.ua.

5.5. Орієнтовні терміни подачі конкурсних робіт другого етапу заочного туру подано у *таблиці 2.*

Таблиця 2. Орієнтовні терміни подачі конкурсного завдання ***другого*** *етапу заочного туру Конкурсу*

НОМІНАЦІЇ	Статті надсилаються
Початкова школа, географія	01-27 січня
Біологія, астрономія	01-27 лютого
Хімія, фізика	01-27 березня

5.5. Роботи другого етапу оцінює Журі та редакція журналу „КОЛОСОК".

VI. Апеляція

6.1. Апеляційні заяви після першого етапу Конкурсу подаються у день проведення цього етапу (до 24.00) на електронну пошту **kolosokappellation@gmail.com.**

6.2. Оргкомітет не приймає апеляцій щодо робіт другого етапу та не надсилає Учасникам аналізу їхніх творчих робіт. Апеляція не приймається і щодо виникнення форс-мажорних обставин (низька швидкість передачі даних через інтернет-канал в Учасників, збої у роботі їхньої електромережі та ін.).

VII. Підбиття підсумків Конкурсу. Лауреати конкурсу

7.1. У кожній предметній номінації на кожному етапі журі визначає лауреатів Конкурсу.

7.2. Дипломи лауреатів Конкурсу отримує не більше третини всіх учасників за умови, що вони набрали на відповідному етапі не менше половини від максимальної кількості балів.

7.3. Лауреати першого етапу Конкурсу отримують диплом „Учитель ерудит”, другого – „Учитель популяризатор” у кожній номінації відповідно:

Учитель ерудит. Номінація „Початкова школа”,
Учитель ерудит. Номінація „Фізика”,
Учитель ерудит. Номінація „Біологія”,
Учитель ерудит. Номінація „Географія”,
Учитель ерудит. Номінація „Хімія”,
Учитель ерудит. Номінація „Астрономія”,
Учитель популяризатор. Номінація „Початкова школа”,
Учитель популяризатор. Номінація „Фізика”,
Учитель популяризатор. Номінація „Біологія”,
Учитель популяризатор. Номінація „Географія”,
Учитель популяризатор. Номінація „Хімія”,
Учитель популяризатор. Номінація „Астрономія”.

VII. Підбиття підсумків Конкурсу. Фіналісти конкурсу

8.1. Фіналісти у кожній номінації визначаються серед Учасників, які брали участь в обох етапах.

8.2. Переможці визначаються за сумарною кількістю балів, набраною в обох етапах.

8.3. До фіналу запрошуються 5 учасників кожної номінації, які набрали максимальну кількість балів.

8.4. За підсумками Журі визначає переможців Конкурсу у кожній номінації:

„Учитель року” за версією журналу „КОЛОСОК”. Номінація „Початкова школа”;

„Учитель року” за версією журналу „КОЛОСОК”. Номінація „Хімія”;

„Учитель року” за версією журналу „КОЛОСОК”. Номінація „Фізика”;

„Учитель року” за версією журналу „КОЛОСОК”. Номінація „Біологія”;

„Учитель року” за версією журналу „КОЛОСОК”. Номінація „Географія”;

„Учитель року” за версією журналу „КОЛОСОК”. Номінація „Астрономія”.

IX. Нагородження Учасників Конкурсу

9.1. Для переможців у кожній номінації Конкурсу передбачені нагороди: дипломи, річна передплата журналу „КОЛОСОК” та газети „КОЛОСОЧОК”, безкоштовна участь у конкурсі „КОЛОСОК” 30-ти учнів школи, в якій працює переможець Конкурсу.

9.2. Електронні версії сертифікатів Учасники можуть отримати у своєму кабінеті на сайті www.kolosok.org.ua по завершенні Конкурсу в усіх номінаціях.

9.3. Інформація про підсумки Конкурсу висвітлюється на сайтах Міжнародного інтерактивного природничого конкурсу „КОЛОСОК”, Інституту модернізації змісту освіти Міністерства освіти і науки України та Інституту обдарованої дитини НАПН України.

X. Фінансування Конкурсу

Джерелами фінансування Конкурсу є кошти, не заборонені законодавством України.

„КОЛОСОК” ЗБИРАЄ ДРУЗІВ

Спілкуємося Готуємося до конкурсів
Беремо участь у флешмобах Запитуємо
Лайкаємо

vk.com/kolosokgroup

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»

вул. Митрополита Василя Липківського, 36, м. Київ, 03035, тел./факс: (044) 248-25-14

19.11.2015 № 2.1/10-910

Ректорам (директорам) обласних
інститутів післядипломної
педагогічної освіти

З метою пошуку та підтримки ініціативних і талановитих педагогів, які володіють предметом та бажають вдосконалюватися у методиках формування в учнів цілісного погляду на оточуючий світ, уявлень про наукову картину світу, розвивати мотивацію учнів до вивчення дисциплін природничого циклу, виробляти у них стійкі навички роботи з науково-популярною літературою, дослідницькі та творчі уміння Інститут модернізації змісту освіти, редакція науково-популярного природничого журналу для дітей „КОЛОСОК” та оргкомітет Міжнародного природничого інтерактивного конкурсу „КОЛОСОК” організовують та проводять **І Всеукраїнський інтернет-конкурс „Учитель року-2016”**.

До участі у Конкурсі запрошуються вчителі початкових класів, які викладають предмет „Природознавство”, та вчителі природничих предметів (фізики, хімії, біології, астрономії, географії). Участь у конкурсі добровільна. Конкурс проводиться анонімно, а його результати оприлюднюються лише за згоди учасників.

Реєстрація учасників – на сайті www.kolosok.org.ua у рубриці „Учитель року-2016”. Тут можна детальніше ознайомитися з положенням про конкурс, умовами участі та нагородженням переможців.

Директор Вяткіна Н. Б.

Додаток 1 сторінка
Патрикеєва О.О.
р.т. 248-24-65

Додаток. Склад Оргкомітету
І Всеукраїнського інтернет-конкурсу „Учитель року-2016”

Склад Оргкомітету І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „Учитель року-2016” за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК”

1. **Вяткіна Наталія Борисівна**, директор Інституту модернізації змісту освіти, кандидат філософських наук.

2. **Камишин Володимир Вікторович**, директор Інституту обдарованої дитини НАПН України, доктор педагогічних наук, кандидат технічних наук, лауреат Державної премії УРСР в галузі науки і техніки, лауреат Державної премії України в галузі освіти.

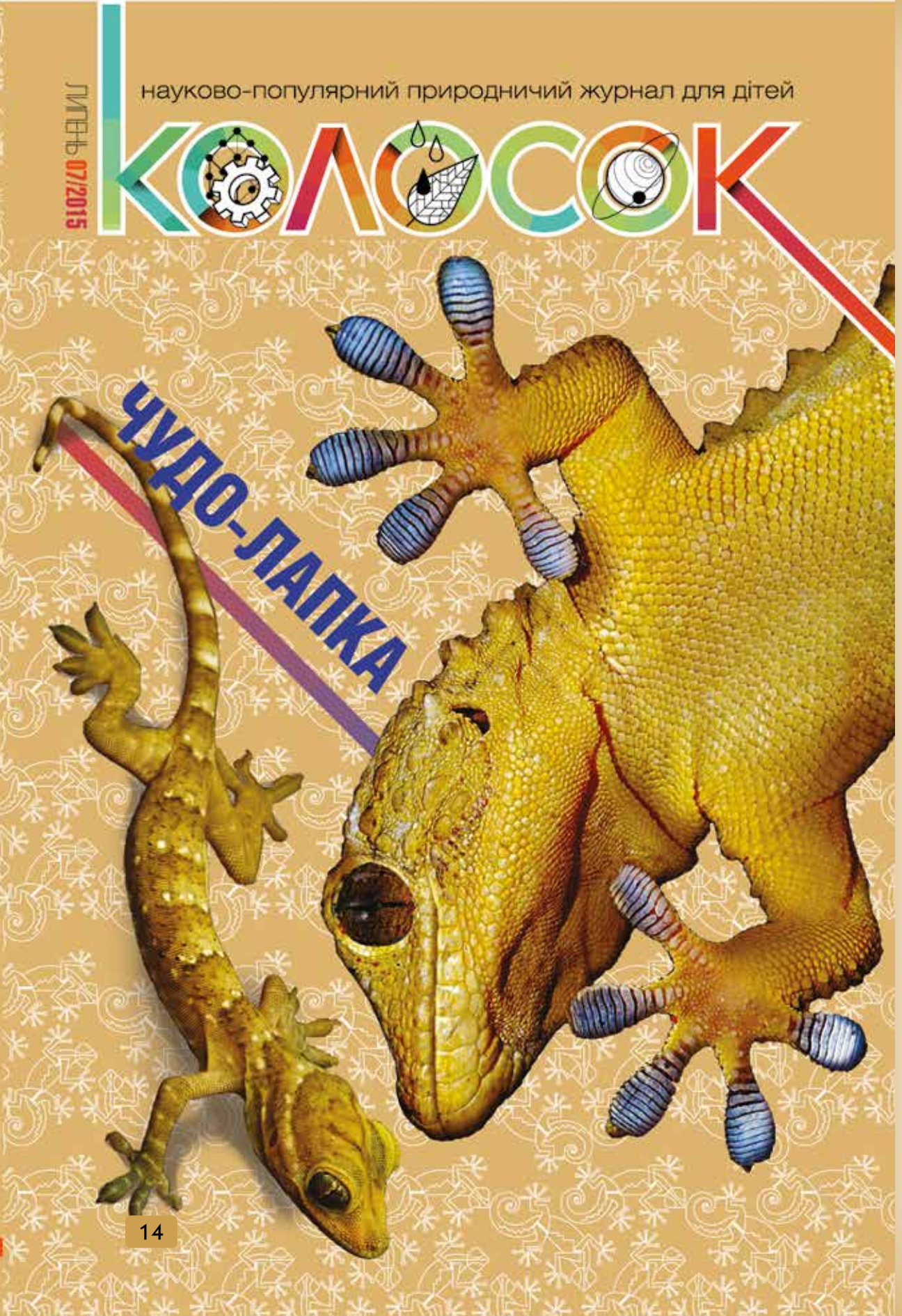
3. **Біда Дарія Дмитрівна**, доцент кафедри педагогіки Львівського інституту післядипломної освіти, кандидат педагогічних наук, Заслужений учитель України, головний редактор журналу „КОЛОСОК” та газети „КОЛОСОЧОК”.

4. **Патрикеєва Олена Олександрівна**, начальник відділу STEM-освіти Інституту модернізації змісту освіти.

5. **Поліхун Наталія Іванівна**, завідувач відділу підтримки обдарованості та міжнародної співпраці Інституту обдарованої дитини НАПН України, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник.

6. **Вольська Світлана Станіславівна**, заступник головного редактора науково-популярної природничої газети для розумників та розумниць „КОЛОСОЧОК”.

7. **Швець Мар’ян Михайлович**, директор ТОВ „Іннеті”.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»

вул. Митрополита Василя Липківського, 36, м. Київ, 03035, тел./факс: (044) 248-25-14

11.05.2016 № _2.1/10-926_
На № ____ від _____

Ректорам (директорам) обласних інститутів
післядипломної педагогічної освіти,
директорам та учителям загальноосвітніх
навчальних закладів

Про підсумки І Всеукраїнського Інтернет конкурсу
„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016” за версією
науково-популярного природничого
журналу „КОЛОСОК”

З метою пошуку ініціативних і талановитих педагогів та сприяння їхньому професійному розвитку Інститут модернізації змісту освіти, редакція науково-популярного природничого журналу для дітей „КОЛОСОК” та Оргкомітет Міжнародного природничого інтерактивного конкурсу „КОЛОСОК” провели **І Всеукраїнський Інтернет конкурс „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016”** (лист № 2.1/10-910 від 19.11.2015). У конкурсі взяли участь 1981 учитель початкової школи, фізики, біології, астрономії, хімії та географії.

Надсилаємо інформацію про підсумки конкурсу та інформуємо, що реєстрація для участі у ІІ Всеукраїнському Інтернет конкурсі „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2017” розпочинається 1 листопада 2016 року на сайті www.kolosok.org.ua. На сайті можна познайомитися із завданнями першого етапу, творчими роботами переможців, фіналістів та лауреатів конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016”, а також ознайомитися зі списками переможців і лауреатів.

В.о. директора Ю.І. Завалевський

Додатки: на 7 арк.
Патрикеєва О. О.
р. т. 248-24-65

Додаток 1
до листа від 11.05.2016 № 2.1/10-926

Підсумки І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ” за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК”

В Інтернет конкурсі „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016” взяли участь 1981 учитель початкової школи, фізики, біології, астрономії, хімії та географії. Розподіл учасників конкурсу за номінаціями подано у *таблиці 1*, активність учасників за областями – *у таблиці 5*.

Таблиця 1. Розподіл учасників конкурсу за номінаціями

Номінація	„Астрономія″	„Біологія”	„Географія”	„Початкова школа”	„Фізика”	„Хімія”
Кількість учасників	88	456	225	663	265	284

Основними завданнями Конкурсу є пошук і підтримка талановитих ініціативних учителів природничо-математичного циклу та учителів початкової школи, які викладають предмет „Природознавство”; активізація творчої діяльності вчителів; створення умов для прояву творчих й інноваційних умінь, ІКТ-навичок, підвищення фахової майстерності учителів та обміну досвідом; формування готовності учителів до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів із використанням інноваційних технологій, залучення їх до створення відкритого он-лайн ресурсу для учнів і вчителів – веб версія конкурсу „Колосок”, акцентуванню у педагогічній практиці на підтримку інтересу до природознавства, розвитку інформаційної компетентності учнів, виробленню у них стійких навичок роботи з науково-популярною літературою, розвитку читацької компетентності, дослідницьких та творчих умінь.

У кожній предметній номінації на кожному етапі конкурсу Журі визначило лауреатів, фіналістів (*таблиця 4*) та переможців Конкурсу (*таблиця 3*). Лауреати першого етапу заочного туру визначалися за кількістю набраних балів та затраченим на виконання завдань часом. Лауреати другого етапу заочного туру визначалися за кількістю набраних балів. Усі учасники конкурсу отримують дипломи. Дипломи

лауреатів Конкурсу отримує не більше третини всіх учасників за умови, що вони набрали на відповідному етапі не менше третини від максимальної кількості балів (*таблиця 2*).

Таблиця 2. Розподіл лауреатів конкурсу за номінаціями

Номінація	„Астро-номія”	„Біо-логія”	„Гео-графія”	„Початкова школа”	„Фізика”	„Хімія”
„Учитель ерудит”	10	69	37	132	47	46
„Учитель популяризатор”	2	57	28	98	29	29

Таблиця 3. Переможці конкурсу

Номінація	ПІБ	Назва закладу	Область
„Астрономія”	Корч Ігор Миколайович	Нагуєвицька СЗШ І – ІІІ ст. імені Івана Франка Дрогобицького району	Львівська
„Біологія”	Козлова Наталія Андріївна	Середино-Будська ЗОШ І – ІІІ ст. № 1	Сумська
„Географія”	Пасанецька Юлія Сергіївна	НВК „ЗОШ І – ІІІ ст. – гімназія” № 1 м. Ананьєва	Одеська
„Початкова школа”	Шевченко Галина Григорівна	Новосілківська ЗОШ І–ІІ ст. Вишгородського району	Київська
„Фізика”	Титарчук Марія Григорівна	Бершадська ЗОШ І – ІІІ ст. № 2	Вінницька
„Хімія”	Веселова Марина Віталіївна	ЗОШ № 3 м. Бердянська	Запорізька

Таблиця 4. Фіналісти конкурсу

№	ПІБ	Назва закладу	Область
		НОМІНАЦІЯ „АСТРОНОМІЯ”	
1	Корч Ігор Миколайович	Нагуєвицька СЗШ І – ІІІ ст. ім. І. Франка Дрогобицького району	Львівська
2	Глубенок Світлана Валентинівна	Криворізький Жовтневий ліцей	Дніпро-петровська
3	Возна Ольга Іванівна	Луківський НВК „СЗШ І – ІІІ ст.–дошкільний навчальний заклад” Самбірського району	Львівська
4	Зарічна Марія Михайлівна	Вороблевицька СЗШ І – ІІІ ст. Дрогобицького району	Львівська

5	Кравець Тетяна Іванівна	Запорізький обласний ліцей з посиленою військово-фізичною підготовкою „Захисник”	Запорізька
		НОМІНАЦІЯ „БІОЛОГІЯ”	
1	Козлова Наталія Андріївна	Середино-Будська ЗОШ І – ІІІ ст. № 1	Сумська
2	Костюченко Наталія Юріївна	Ємільчинська гімназія	Житомирська
3	Безручкова Світлана Вікторівна	Зміївська ЗОШ І – ІІІ ст. № 2	Харківська
4	Каліберда Микита Сергійович	СЗШ № 50 м. Львова	Львівська
5	Авєршина Олена Олександрівна	Щастинська ЗОШ І – ІІІ ст. № 2 Новоайдарського району	Луганська
		НОМІНАЦІЯ „ГЕОГРАФІЯ”	
1	Пасанецька Юлія Сергіївна	НВК „ЗОШ І – ІІІ ст. – гімназія” № 1 м. Ананьєва	Одеська
2	Гайдай Євген Олегович	Приазовська ЗОШ І – ІІІ ст. № 2	Запорізька
3	Мозіль Олена Володимирівна	Верхньосиньовидненська ЗОШ І – ІІІ ст. Сколівського району	Львівська
4	Руденко Ганна Вікторівна	Ворожбянський НВК„ЗОШ І–ІІІ ст. – ДНЗ №1 Білопільського району	Сумська
5	Пирогов Ігор Анатолійович	НВК „Гімназія – спеціалізована школа І ст. з поглибленим вивченням іноземних мов” м. Генічеська	Херсонська
		НОМІНАЦІЯ „ПОЧАТКОВА ШКОЛА”	
1	Шевченко Галина Григорівна	Новосілківська ЗОШ І – ІІ ст. Вишгородського району	Київська
2	Шаповал Зоя Павлівна	Лозівська ЗОШ І – ІІІ ступенів № 1	Харківська
3	Яшина Олена Володимирівна	ЗОШ № 2 м. Енергодар	Запорізька
4	Проскурова Інна Михайлівна	Охтирська гімназія	Сумська
5	Гальвіцька Олена Леонідівна	ЗОШ І – ІІІ ст. № 24 ім. М. Конопницької м. Львова	Львівська
		НОМІНАЦІЯ „ФІЗИКА”	
1	Титарчук Марія Григорівна	Бершадська ЗОШ І – ІІІ ступенів № 2	Вінницька
2	Корч Ігор Миколайович	Нагуєвицька СЗШ І – ІІІ ст. ім. Івана Франка Дрогобицького району	Львівська

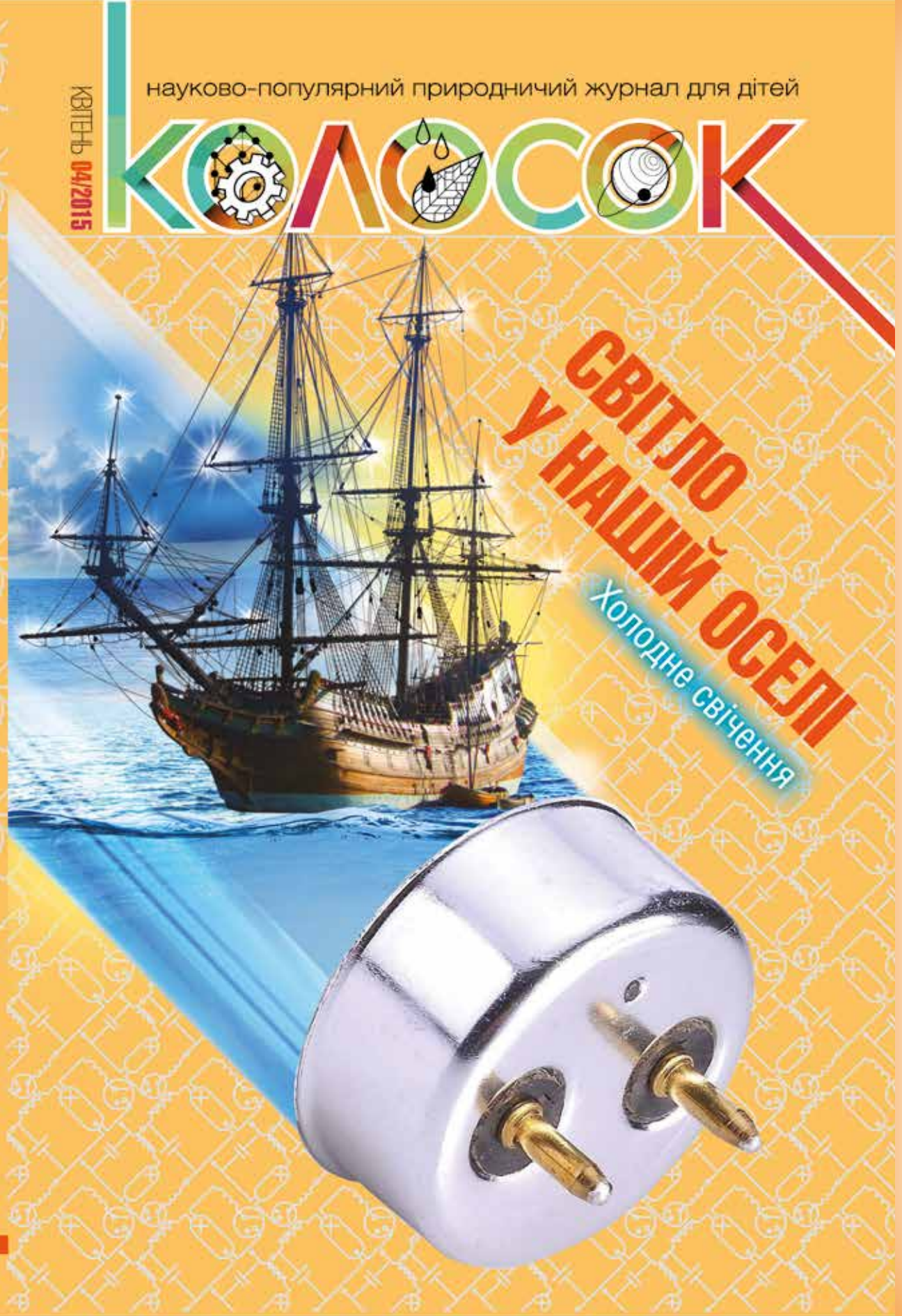
3	Давидова Світлана Сергіївна	Ємільчинська гімназія	Житомирська
4	Шарий Андрій Михайлович	Кувечицька ЗОШ І – ІІ ст. Чернігівського району	Чернігівська
5	Глубенок Світлана Валентинівна	Криворізький Жовтневий ліцей	Дніпро-петровська
		НОМІНАЦІЯ „ХІМІЯ”	
1	Веселова Марина Віталіївна	ЗОШ № 3 м. Бердянська	Запорізька
2	Каліберда Микита Сергійович	СЗШ № 50 м. Львова	Львівська
3	Богданова Вікторія Ярославівна	П’ятихатська ЗШ № 1	Дніпро-петровська
4	Прохорович Наталія Миколаївна	Переяслав-Хмельницька ЗОШ І – ІІІ ст. .№ 7	Київська
5	Камишна Світлана Миколаївна	Костянтинівська гімназія з ЗОШ І ст.	Донецька

Таблиця 5. Активність учасників конкурсу за областями

Область **Кількість учасників за номінаціями**	**Область** **Кількість учасників за номінаціями**
АР КРИМ Біологія: 1	**ВОЛИНСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 16 Фізика: 8 Астрономія: 2 Хімія: 5 Біологія: 7 Географія: 5
ВІННИЦЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 6 Фізика: 4 Астрономія: 3 Хімія: 6 Біологія: 7 Географія: 7	**ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 60 Фізика: 20 Астрономія: 9 Хімія: 17 Біологія: 32 Географія: 24
ДОНЕЦЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 58 Фізика: 14 Астрономія: 2 Хімія: 27 Біологія: 29 Географія: 18	**ЖИТОМИРСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 17 Фізика: 6 Астрономія: 8 Хімія: 7 Біологія: 12 Географія: 2
ЗАКАРПАТСЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 7 Фізика: 2 Астрономія: 1 Біологія: 8 Географія: 5	**ЗАПОРІЗЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 86 Фізика: 31 Астрономія: 4 Хімія: 28 Біологія: 42 Географія: 22

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 9 Фізика: 6 Астрономія: 3 Хімія: 6 Біологія: 7 Географія: 2	**КИЇВ** Початкова школа: 5 Фізика: 2 Астрономія: 1 Хімія: 1 Біологія: 6 Географія: 2
КИЇВСЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 38 Фізика: 5 Астрономія: 5 Хімія: 9 Біологія: 18 Географія: 7	**КІРОВОГРАДСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 7 Фізика: 5 Хімія: 10 Біологія: 11 Географія: 9
ЛУГАНСЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 19 Фізика: 3 Хімія: 7 Біологія: 12 Географія: 10	**ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 54 Фізика: 16 Астрономія: 7 Хімія: 23 Біологія: 26 Географія: 21
МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 33 Фізика: 12 Астрономія: 3 Хімія: 6 Біологія: 19 Географія: 14	**ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 8 Фізика: 2 Астрономія: 1 Хімія: 4 Біологія: 7 Географія: 6
ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 3 Фізика: 4 Хімія: 3 Біологія: 14 Географія: 7	**РІВНЕНСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 5 Фізика: 2 Хімія: 3 Біологія: 2 Географія: 2
СУМСЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 66 Фізика: 15 Астрономія: 3 Хімія: 13 Біологія: 45 Географія: 20	**ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 28 Фізика: 10 Астрономія: 4 Хімія: 7 Біологія: 8 Географія: 8
ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 34 Фізика: 3 Хімія: 5 Біологія: 16 Географія: 5	**ХЕРСОНСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 12 Фізика: 4 Астрономія: 2 Хімія: 9 Біологія: 11 Географія: 7

ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 50 Фізика: 17 Астрономія: 5 Хімія: 15 Біологія: 27 Географія: 17	**ЧЕРКАСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 37 Фізика: 11 Астрономія: 4 Хімія: 25 Біологія: 38 Географія: 20
ЧЕРНІВЕЦЬКА ОБЛАСТЬ Початкова школа: 3 Фізика: 1 Хімія: 1 Біологія: 6 Географія: 4	**ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТЬ** Початкова школа: 2 Фізика: 1 Хімія: 5 Біологія: 7 Географія: 4



Фізика

Завдання 1-20 оцінюються в 1 бал кожне.
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

1. Нобелівську нагороду з фізики у 2015 році отримали канадець Артур Макдональд і японець Такаакі Кадзита за відкриття…
А. законів зіткнення електрона з атомом.
Б. магнітного моменту електрона.
В. мікрохвильового реліктового випромінювання.
Г. нейтринних осциляцій, які підтверджують, що нейтрино має масу.
Д. прискореного розширення Всесвіту.

2. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. На відео ви спостерігаєте рух крупинок молотого перцю, які розбігаються на поверхні води від дотику пальця. Чим вкрили палець, щоб досягнути такого ефекту?
А. Розчином цукру.
Б. Слиною.
В. Миючим засобом.
Г. Смальцем.
Д. Спиртом.

3. Виберіть фізичну величину, яка може набувати від'ємних значень.
А. Потенціальна енергія.
Б. Кількість теплоти.
В. Робота.
Г. Повна механічна енергія.
Д. Усі вказані фізичні величини.

4. Теплокровне життя не завмирає навіть взимку серед снігів і льоду. Живі істоти, які здебільшого складаються з води, легко пристосовуються до змін температури навколишнього середовища, тому що вода має …
А. малу питому теплоємність.
Б. високу теплопровідність.
В. велику питому теплоємність.
Г. низьку теплопровідність.
Д. велику питому теплоту плавлення.

5. Двох жуків-близнюків, які відрізняються тільки тим, що один полюбляє літати, а інший – повзати, посадили в однакові прозорі циліндричні посудини, герметично закрили і поставили на шальки врівноважених терезів. Перший жук відразу злетів і почав намотувати горизонтальні кола, не торкаючись до посудини. Другий жук 1) спочатку почав поважно повзти вгору, 2) потім поповз вниз. Оберіть правильне твердження.

А. Коли другий жук повзе вгору, посудина з ним легша, а коли повзе вниз – важча.
Б. Коли другий жук повзе вгору, посудина з ним важча, а коли повзе вниз – легша.
В. Посудина з другим жуком легша в обох випадках.
Г. Посудина з другим жуком завжди важча.
Д. В обох випадках терези врівноважені.

6. Цей винахід Герона вже у I ст. н.е. давав непоганий прибуток. Однак про нього забули, а наприкінці XIX століття винайшли знову. Теперішні прибутки від цього чуда техніки Геронові і не снилися! Про який винахід йде мова?

А. Гідравлічний прес.
Б. Водопідіймальний гвинт.
В. Пожежна помпа.
Г. Гральні автомати.
Д. Камера-обскура.

7. У покровителя наук і мистецтв Аполлона було 9 муз. Технічні винаходи породжують нові види мистецтва і нових муз. Тому про десяту музу – Техне – Аполлон навіть не здогадувався, зрештою, як і про галузь, родоначальниками якої стали брати Люмьєр. Покровителькою чого є Техне?

А. Транспорту. **Б.** Кінематографу.
В. Архітектури. **Г.** Будівництва. **Д.** Техніки.

8. Історики стверджують, що у ньому опускався під воду сам Олександр Македонський. Як називається цей найдавніший пристрій для роботи водолазів?

А. Батискаф.
Б. Водолазний костюм.
В. Водолазний дзвін.
Г. Надувний човен.
Д. Акваланг.

9. Використання військової техніки, навіть простої, вимагає чіткого виконання інструкцій. Яку команду під час стрільби з гармати і як саме виконують артилеристи?

А. Відкрити рот! (Відкривають рот і закривають очі).
Б. Закрити вуха! (Закривають вуха і ніс).
В. Відкрити рот! (Відкривають рот і закривають вуха).
Г. Закрити очі! (Закривають очі і рот).
Д. Закрити ніс! (Закривають ніс і очі).

10. У 1981 році вчені винайшли новий мікроскоп, за допомогою якого можна побачити зображення окремих молекул на екрані комп'ютера та створювати молекули, яких немає у природі. Як називається цей мікроскоп?

А. Світловий. **Б.** Електронний. **В.** Тунельний.
Г. Біологічний. **Д.** Іонний.

11. П'єр Ферма, перший великий математик нової Європи, сформулював принцип, із якого випливають основні закони геометричної оптики. А от сучасники знали його як радника королівського парламенту, блискучого ерудита, поліглота, поета і ...

А. суддю. **Б.** банкіра. **В.** фінансиста.
Г. бібліотекаря. **Д.** економіста.

12. У січні 2003 року дослідники університету штату Міссурі повідомили, що їм уперше вдалося виміряти швидкість...

А. руху молекул. **Б.** світла.
В. радіохвиль.
Г. поширення гравітації.
Д. звуку.

13. Він запропонував поділ електричних зарядів на позитивні та негативні, довів електричну природу блискавки, висунув ідею електричного двигуна, займався політикою і підписав найважливіші документи про незалежність США. „Час – це гроші" – говорив він. Нічого дивного, що саме його обличчя красується на купюрі номіналом у 100 доларів. Хто це?

А. Томас Едісон.
Б. Бенджамін Франклін.
В. Енріко Фермі.
Г. Джордж Вашингтон.
Д. Роберт Ван де Грааф.

14. Перші в історії медичні інструменти, виготовлені з цього природного матеріалу, вирізнялися надзвичайною гостротою. Їх можна було заточувати до молекулярного рівня. Вони не ржавіли, а за здатністю до заточування металічний скальпель і сьогодні поступається скальпелю, виготовленому з…
А. топазу. **Б.** опалу. **В.** кришталю. **Г.** рубіна. **Д.** обсидіану.

15. Хто з учених запропонував температурні шкали, в яких використовуються властивості води?
1) Реомюр; 2) Цельсій; 3) Фаренгейт.
А. 1, 2. **Б.** 2. **В.** 1, 3. **Г.** 2, 3. **Д.** 1, 2, 3.

16. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. Модель демонструє твердотільний тепловий двигун, який працює за рахунок різниці температур води. Робочим тілом цього двигуна є спіраль, виготовлена зі сплаву двох металів. Яка властивість цього сплаву є ключовою для роботи двигуна?
А. „Пам'ять форми". **Б.** Пластичність. **В.** Теплове розширення. **Г.** Теплопровідність. **Д.** Електропровідність.

17. Поясніть, чому вольфрамова спіраль нитки розжарювання електричної лампи темніша поблизу металевих контактів?

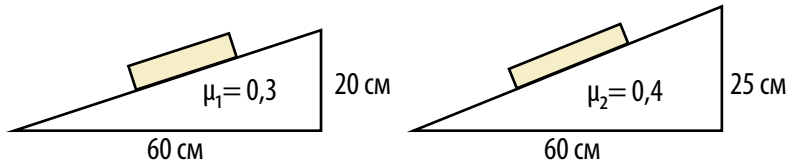
А. Внаслідок більш інтенсивної конвекції поблизу контактів.
Б. Внаслідок електричного заземлення спіралі.
В. Внаслідок високої теплопровідності металу.
Г. Внаслідок спеціальних домішок у вольфрамі.
Д. Внаслідок контактних зон прискорення носіїв струму.

18. Якою буде напруга між двома сусідніми металевими тримачами спіралі, якщо лампу підключити безпосередньо до побутової мережі змінного струму 220 В? Виберіть найближче значення.
А. 0 В. **Б.** 75 В. **В.** 110 В. **Г.** 150 В. **Д.** 220 В.

19. Один із двох гранатів має вдвічі більший діаметр та у півтора рази крупніші (довші) зерна. Визначте приблизну кількість зерен у більшому за розмірами гранаті, якщо у меншому їх 360. Фото надане як ілюстрація і не може бути використане для підрахунку кількості зерен.

А. 270. **Б.** 480. **В.** 630. **Г.** 850. **Д.** 1000.

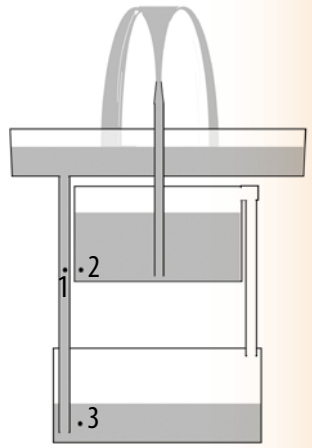
20. На дві похилі площини, розміри яких указані на рисунку, обережно кладуть дві книжки і відпускають. Максимальний коефіцієнт тертя спокою першої площини і книжки $\mu_1 = 0{,}3$, а другої площини і книжки $\mu_2 = 0{,}4$. Оберіть правильне твердження.



А. Обидві книжки перебуватимуть у спокої.
Б. Обидві книжки будуть ковзати.
В. Перша книжка перебуватиме у спокої, а друга ковзатиме.
Г. Перша книжка ковзатиме, а друга перебуватиме у спокої.
Д. Для однозначної відповіді відносно руху книжок необхідно знати їхні маси.

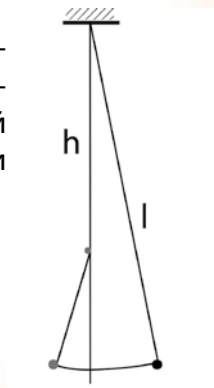
Завдання 21-30 оцінюються в 2 бал кожне.
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

21. 2000 років тому Герон Олександрійський запропонував конструкцію фонтану (див. мал.), що складається з трьох сполучених посудин, дві з яких з'єднані між собою та ізольовані від доступу зовнішнього повітря. Зрозумійте принцип дії фонтану та оберіть правильне співвідношення між значеннями тисків у точках 1, 2, 3.



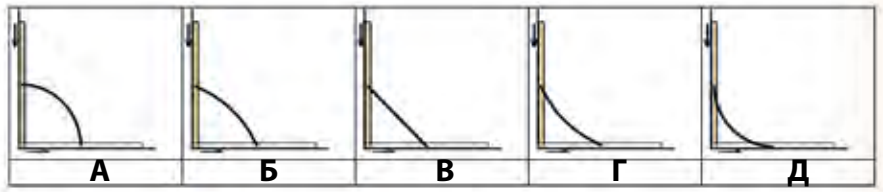
А. $P_1 = P_2 > P_3$.
Б. $P_3 > P_2 = P_1$.
В. $P_2 > P_3 > P_1$.
Г. $P_3 > P_2 > P_1$.
Д. $P_3 > P_1 > P_2$.

22. Визначте, як зміниться період малих коливань невеликого тягарця на нитці (див. мал.), якщо під точкою підвісу на відстані h = 90 см вбити маленький цвях, який перешкоджатиме вільному руху нитки. Довжина нитки маятника l = 120 см.



А. Період зменшиться на 25%.
Б. Період зменшиться на 15%.
В. Період не зміниться, оскільки коливання малі.
Г. Період збільшиться на 20% .
Д. Період збільшиться на 33%.

23. Хлопчик поставив впритул до стіни драбину. Першого разу драбина відхилилася від стінки і впала так, що її середина описала чверть кола (див. мал.). Другого разу хлопчик потягнув нижню частину драбини вздовж підлоги так, що її верхня частина, опускаючись, весь час ковзала вздовж стіни. Оберіть для другого „досліду" найбільш точну траєкторію середини драбини.

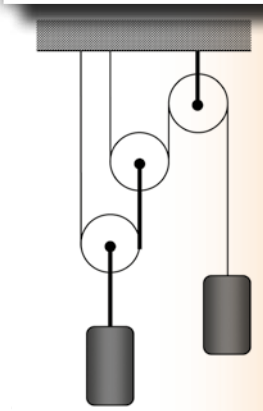


24. На фото – мензурка для рідких ліків. Оцініть її середній діаметр.

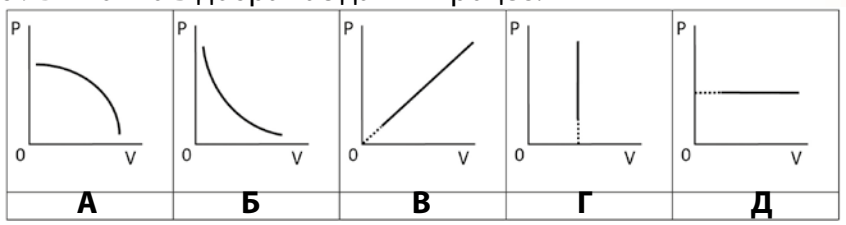
А. 2 см.
Б. 3 см.
В. 4 см.
Г. 5 см.
Д. 6 см.

25. Система, що складається з двох рухомих і одного нерухомого блоків, з'єднувальних ниток та двох однакових тягарців по 100 г кожний (див. мал.), перебуває в рівновазі. Чому дорівнює маса блоку? Усі блоки однакові, силами тертя та масою ниток знехтувати.

А. 40 г.
Б. 60 г.
В. 80 г.
Г. 100 г.
Д. 120 г.

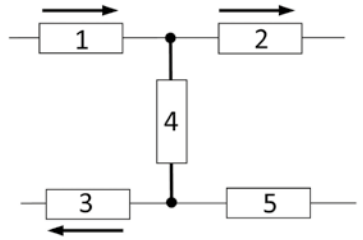


26. З деякою незмінною кількістю ідеального газу відбувається процес, під час якого зберігається наступний добуток тиску, об'єму і температури: $P^3V^{-2}T^2$=Const. Яка з діаграм P(V) найбільш точно відображає даний процес?



27. Напруга на 1-му, 2-му і 3-му резисторах дорівнює 1 В, 2 В і 3 В, відповідно. Напрямки струмів вказані на схемі. Знайдіть напругу на 5-му резисторі, якщо опори всіх резисторів однакові.

А. 1 В. **Б.** 2 В. **В.** 3 В. **Г.** 4 В. **Д.** 5 В.



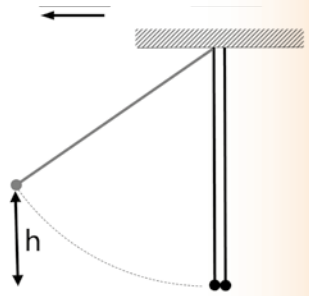
28. Краплі води відриваються від даху будинку з інтервалом 0,4 с. Визначити відстань між першою та другою краплями через 1 с після того, як перша з них відірвалася від даху. Опором повітря знехтувати, $g = 10$ м/с^2.

А. 4 м. **Б.** 3,6 м. **В.** 3,2 м. **Г.** 2,8 м. **Д.** 2,4 м.

29. Оцініть силу Архімеда, що діє у повітрі на учня масою 60 кг. Густина повітря за кімнатної температури 1,3 кг/м^3.

А. 0,06 Н. **Б.** 0,1 Н. **В.** 0,3 Н. **Г.** 0,5 Н. **Д.** 0,8 Н.

30. Дві невеликі однакові кульки висять, дотикаючись одна одної, на двох однакових нитках. Першу кульку відводять на натягнутій нитці вбік так, що вона при цьому піднімається на висоту *h*. Кульку відпускають. На яку висоту після удару підніметься друга кулька?



А. Якщо удар пружний *h* – на висоту, якщо непружний – на висоту *h/8*.
Б. Якщо удар пружний *h/2* – на висоту, якщо непружний – на висоту *h/8*.
В. Якщо удар пружний *h* – на висоту, якщо непружний – на висоту *h/4*.
Г. Якщо удар пружний *h/2* – на висоту, якщо непружний – на висоту *h/4*.
Д. Якщо удар пружний *h* – на висоту, якщо непружний – на висоту *h/2*.

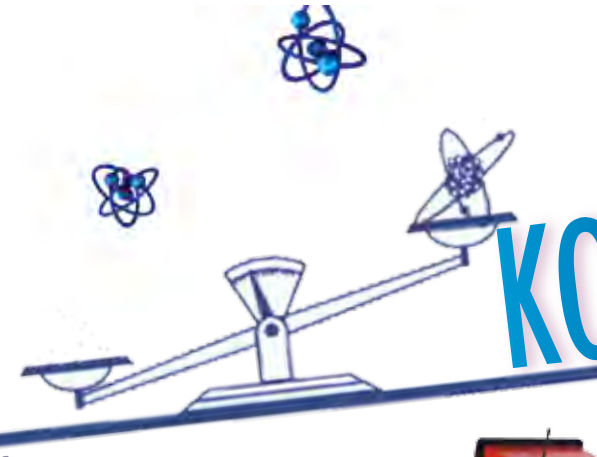
ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТІВ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Г	**В**	**Д**	**В**	**Д**	**Г**	**Б**	**В**	**В**	**В**	**А**	**Г**	**Б**	**Д**	**Д**
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
А	**В**	**Б**	**Г**	**Б**	**В**	**А**	**А**	**Б**	**Г**	**Д**	**Г**	**В**	**Д**	**В**

Марія Титарчук

НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ

„Дивись у корінь…"
Козьма Прутков

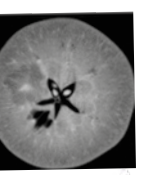


І знову про Архімеда та корону

Замислюватися, не нехтувати дрібницями, дивитися в корінь… Як осягнути суть речей? Вочевидь, ці питання хвилювали учених ще за часів Плутарха, який оповів нам історію про корону сіракузького царя Гієрона II та Архімеда. Цар доручив Архімедові дізнатися, чи є домішки срібла у виготовленій на його замовлення золотій короні. Вчений зважив корону спочатку в повітрі, а потім у воді і обчислив її середню густину, користуючись відкритим ним законом. Вона виявилася меншою, ніж у чистого золота. Так викрили корисливого ювеліра, а Архімед продемонстрував практичне значення нового закону і вдосконалив спосіб визначення об'єму тіла. Це була одна з перших спроб людства опанувати неруйнівний контроль.

Про контроль руйнівний та неруйнівний

Спробуй дізнатися, що всередині смачного та соковитого яблука, не руйнуючи його. Чи є там черв'ячок, можна сказати тільки за зовнішніми ознаками. А якого розміру зернини? А чи однорідна структура плода? Важко, чи не так? Ми можемо про це лише здогадуватися, але не переконано стверджувати. Якщо розрізати яблуко і подивитися, що там усередині, то такий контроль називають руйнівним. Але сучасна наука винайшла спосіб, як, не розрізаючи яблуко, описати його внутрішню структуру. Назва цього способу говорить сама за себе – неруйнівний контроль.

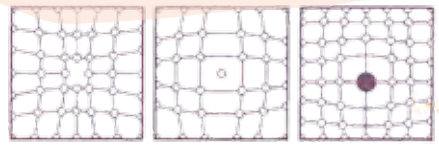


Неруйнівний контроль (НК) – це метод досліджень, який застосовують для виявлення внутрішніх дефектів предметів, визначення їхньої форми, структури без руйнувань. Назва методу походить від двох англійських слів – Nondestructive testing (NDT).

Сучасні дефектоскопи, дефектометри, тепловізори, течешукачі, інтроскопи, флюорографи – це прилади та системи неруйнівного контролю. Вони допомагають виявляти дефекти та оцінювати внутрішню і поверхневу структуру матеріалів та виробів. Добре відомий кожному медичний прилад ультразвукової діагностики (УЗД) теж належить до систем неруйнівного контролю, адже лікар ставить діагноз, не травмуючи пацієнта. Рентгенівський аналіз – це теж метод неруйнівного контролю.

Поговоримо про дефекти

Ми звикли, що дефектом називають будь-яку невідповідність встановленим вимогам. Але у техніці це поняття ширше. Відомо, що всі тіла складаються з найдрібніших частинок: атомів і молекул. У кристалах молекули розміщені у певному порядку. На молекулярному рівні дефектом називають порушення послідовності розташування частинок (атомів, йонів, молекул) у кристалічній ґратці, що змінює фізичні та інші властивості (міцність, пластичність, в'язкість, пружність, теплопровідність, електропровідність) речовини в сотні й тисячі разів.

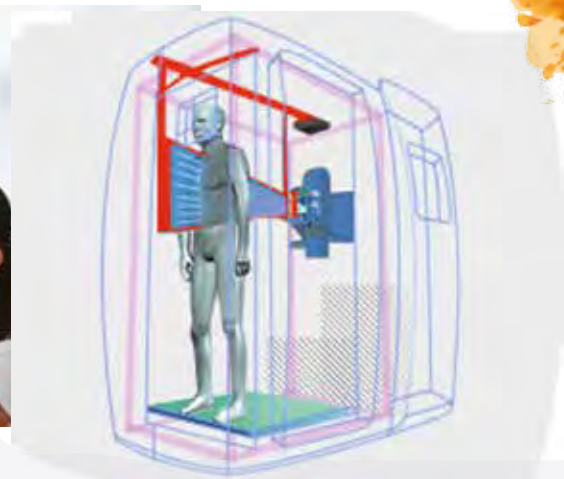


Дефекти також виникати внаслідок неправильного проектування, виготовлення, транспортування та монтажу деталей. Простими словами, дефекти – це мікроскопічні тріщини, розколи, вирви, вкраплення чужорідної речовини, зони корозії, які не так просто помітити, особливо якщо вони знаходяться всередині матеріалу. Якщо до кристалу прикласти зовнішню силу, то він почне руйнуватися саме там, де є дефект. Дефект починає рухатися кристалом і руйнує його.

Поява сучасних великих об'єктів – атомних електростанцій, терміналів із зрідженим газом, морських бурових установок, великих хімічних комбінатів, крупних авіалайнерів – разом з економічними вигодами принесла ризики великих негативних наслідків у випадку виходу їх з ладу. Людство не може відмовитись від таких споруд, але воно може запобігти катастрофам або зменшити їхні наслідки шляхом ефективного ремонту. Водночас регулярні технічні огляди подовжують термін використання та підвищують надійність обладнання.

Метрологія – цариця приладів

У практичному житті людина повсякчас має справу з вимірюваннями довжини, об'єму, маси, часу. Метрологія (від гр. „μέτρον" – міра, „λόγος" – слово, вчення) – це наука про вимірювання, методи забезпечення їхньої єдності та способи досягнення необхідної точності. Основне її завдання – вимірювання та контроль фізичних величин. Особливий розвиток метрологія отримала у XX столітті, коли вчені створили велику кількість найрізноманітніших приладів. Стандартизувати прилади дуже важливо. Уяви: пацієнт здає аналізи двічі, вони різні, а отже, і різні діагнози лікаря! А все тому, що обладнання не перевірили метрологи. Метрологія задіяна у всіх сферах людської діяльності, де важлива точність вимірювання, економія коштів та безпека людей, а НК сьогодні незамінний у будівництві, експлуатації залізничних шляхів, літаків, мостів, підземних трубопроводів та різноманітного обладнання.

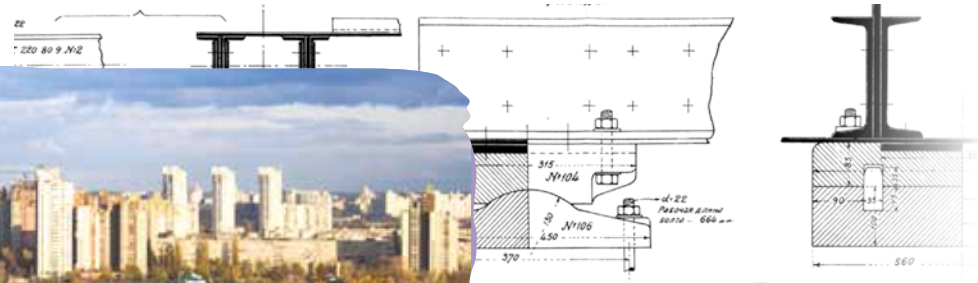


Методи НК

Існує дев'ять методів НК, які базуються на різних фізичних явищах. Найбільш поширений метрологічний прилад НК – лунаімпульсний ультразвуковий дефектоскоп. Ти знаєш, що луна – це фізичне явище, яке виникає через відбивання звуку. Ультразвук, поширюючись від джерела, натрапляє на перешкоду (внутрішній дефект, ушкодження) та, відбившись від перешкоди, повертається назад. Первинний і відбитий сигнали доходять до приймача не одночасно, тому датчик приймає два звуки. За різницею в часі між проходженнями звуків визначають відстань до дефекту та його характер. Сканування поверхонь деталей виявляє дефекти з різною орієнтацією. Для проведення такого контролю створені різні промислові установки. Луна-сигнали можна бачити на моніторі комп'ютера. Чутливість луна-методу дуже висока.

НК застосовують з різною метою. Наприклад, рентгенівський НК (рентгенографія, флюорографія) застосовують у медицині для встановлення діагнозу у випадку захворювань легенів, переломів. На митницях та в аеропортах встановлюють багажні рентгенівські сканери НК, що перевіряють речі пасажирів. Вантаж опромінюють рентгенівськими променями, проникна здатність яких залежить від густини матеріалу об'єкту. Тому на детекторі служби безпеки відображається сканований знімок багажу, де добре видно, що знаходиться всередині сумки або контейнера. Таке сканування виявляє не тільки металеві речі, але й предмети з інших матеріалів, істотно підвищуючи безпеку.

У сучасних лабораторіях у такий спосіб розшифровують будову найскладніших органічних та неорганічних сполук, досліджують речовини Землі та космосу. Зокрема, методом рентгеноструктурного аналізу вчені з'ясували структуру молекули гемоглобіну, до складу якої входять десятки тисяч атомів.



НК в Україні

Лідером у конструюванні та проектуванні приладів НК в Україні є науково-дослідний інститут електрозварювання імені академіка-засновника Є. О. Патона. У 1953 році інститут ввів у експлуатацію найбільший в Європі суцільнозварний міст завдовжки 1543 м через річку Дніпро у Києві. 98 % усіх швів, у тому числі і вертикальні, було виконано автоматичною зваркою під флюсом. Під час будівництва та реконструкцій моста, названого на честь Є. О. Патона, будівельники неодноразово використовували дефектоскопи.

На залізничних вокзалах можна побачити вагон-дефектоскоп, який використовують для суцільного швидкісного контролю рейок. А на газо- та нафтопроводах регулярно обстежують труби на внутрішню корозію. Впродовж багатьох років учені-метрологи Києва, Дніпропетровська, Ужгорода та інших міст проводять дослідження міцності, надійності, довговічності зварювання, сплавлення конструкцій, створення нових технологій та обладнання особливо якісних сплавів, композитів і виробів з них.

ЛАБОРАТОРІЯ КОЛОСКА

НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ У КАБІНЕТІ ФІЗИКИ

У шкільному кабінеті фізики не має дефектоскопів, але навіть за допомогою найпростіших приладів ми можемо здійснити неруйнівний контроль. Спробуйте самостійно виконати запропоновані завдання.

1. Користуючись терезами, таблицею густини та штангенциркулем, визначте довжину алюмінієвого дроту, не розмотуючи його.

2. Є три чавунні кулі різних радіусів. Перша – суцільна, друга має невеликі порожнини всередині, а третя містить домішки свинцю. Запропонуйте спосіб розпізнати кулі, використовуючи терези, учнівську лінійку, довідник та моток ниток.

Марія Титарчук, учитель фізики Бершадської ЗОШ І-ІІІ ст. №2, лауреат І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК" у номінації „УЧИТЕЛЬ-ПОПУЛЯРИЗАТОР"

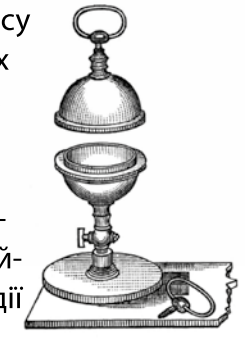
ЧОМУ ТИСНЕ АТМОСФЕРА?

АНДРІЙ ШАРИЙ

Історія дослідження атмосферного тиску розпочалася давно, з відомих кожному школяреві дослідів Отто фон Геріке та Єванджеліста Торрічеллі. Але, незважаючи на це, і досі наша атмосфера має чим нас здивувати. Цікаво, що 99 % повітря знаходиться не вище 30 км від поверхні. Тобі здається, що це велика висота? Але це приблизно 0,24 % у порівнянні з діаметром нашої планети. Подивися на шкільний глобус: товщина атмосфери у такому масштабі приблизно рівна товщині паперу, яким обклеєний глобус!

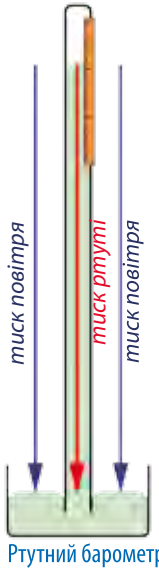
Отто фон Геріке

Тепер з'ясуємо, чому існує атмосферний тиск? Все просто: повітря, як і будь-який газ, що міститься у закритій посудині, чинить тиск на її стінки завдяки руху молекул. Рухаючись із швидкостями в сотні метрів на секунду, мікроскопічні легенькі молекули стикаються між собою, вдаряють у стінки посудини, і ці мільярди мільярдів ударів, власне, і створюють тиск. Але ж ти здогадуєшся: якщо посудину відкрити, то молекули розлетяться врізнобіч, і тиск у посудині зменшиться. Чому ж так не відбувається з атмосферою Землі? Звичайно ж, „винувата" у цьому сила земного тяжіння, яка утримує молекули. Деякі особливо швидкі молекули все ж вилітають у відкритий космос, і тому маса земної атмосфери щороку зменшується приблизно на 100 тонн! Цифра вражаюча, але не катастрофічна: атмосфери вистачить ще надовго, особливо, якщо врахувати, що основні втрати – це легкі гази (водень і гелій), а вся наша атмосфера має масу понад $5 \cdot 10^{18}$ кг. Вміст відносно важких і так необхідних нам молекул кисню, азоту та водяної пари практично не змінюється.



Отже, природа атмосферного тиску така ж, як і тиску води – це звичайний ваговий тиск, який існує завдяки дії

Єванджеліста Торрічеллі



Ртутний барометр

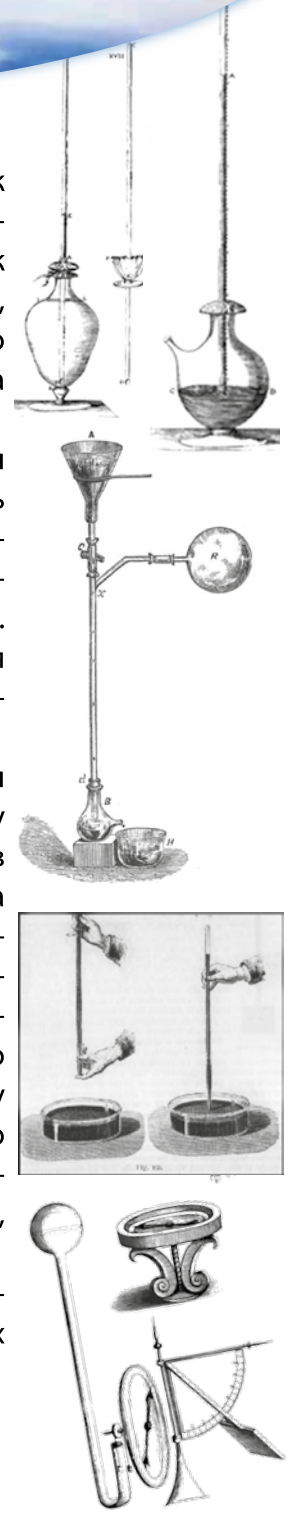
сили тяжіння. Тож не дивно, що з висотою атмосферний тиск зменшується, адже у нас над головою залишається стовп повітря дедалі меншої висоти. Щоправда, є істотні відмінності. Тиск стовпа рідини пропорційний до висоти *(згадай формулу $p = \rho g h$)*, а тиск повітря спадає з висотою нелінійно. Справа у тому, що повітря, на відміну від рідин, дуже стисливе, тому його густина швидко зменшується з висотою.

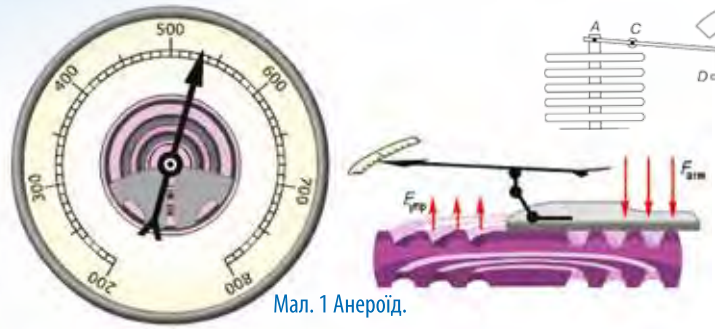
В існуванні атмосферного тиску легко переконатися дослідним шляхом. Завдяки його наявності прилипають присоски; саме атмосферний тиск штовхає сік у соломинку, з якої ми висмоктуємо повітря; вдихнути повітря у легені без атмосферного тиску також було би неможливо. До речі, без атмосферного тиску вода кипіла б не при 100 °C, а приблизно за 0 °C , оскільки ніщо б не заважало молекулам води „вистрибувати" з неї[1].

А як виміряти атмосферний тиск? Вперше це вдалося Торрічеллі. Він заповнив запаяну з одного кінця трубку завдовжки метр ртуттю. Потім відкритий кінець помістив у посудину з ртуттю. Частина рідини вилилася з трубки, а частина залишилася. Торрічеллі помітив, що висота стовпчика ртуті з часом то збільшується, то зменшується, а згодом було встановлено зв'язок зміни тиску з погодою: зниження тиску – до хмарної погоди і опадів, підвищення – до ясної. Це і не дивно, адже вологе повітря має меншу густину і створює менший тиск. Різкі коливання тиску – до сильного вітру. Так з'явився перший барометр: дві сполучені посудини, одна з яких – метрова скляна трубка, заповнена ртуттю, а друга – атмосфера Землі, заповнена повітрям.

Із шкільного курсу фізики ти знаєш, що рівень сполучених посудин змінюється, доки тиски в обох посудинах

[1]Продемонструвати прояви атмосферного тиску можна різними дослідами-фокусами, про які вже писав журнал „Колосок", наприклад, у № 5 2010 р.





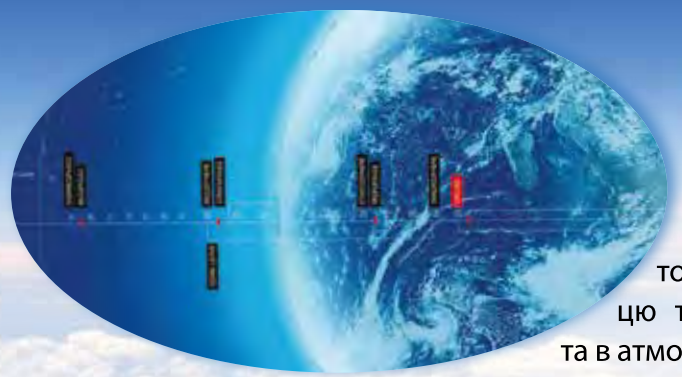
Мал. 1 Анероїд.

не вирівняються. Так є і у випадку з барометром: висота стовпчика ртуті у трубці змінюється, доки її тиск не вирівняється з атмосферним. Вимірявши лінійкою висоту цього стовпчика, можна обчислити атмосферний тиск у міліметрах ртутного стовпчика. Часто ніяких розрахунків не проводять, а так і кажуть: сьогодні атмосферний тиск 760 міліметрів ртутного стовпчика[2]. Звичка вимірювати атмосферний тиск лінійкою так укорінилася, що навіть після винайдення барометрів-анероїдів, у яких нема ні ртуті, ні стовпчиків, атмосферний тиск вимірюють і у міліметрах ртутного стовпика, і у паскалях. Замість ртуті у рідинних барометрах можна використовувати і інші рідини, наприклад, воду. Але щоб урівняти атмосферний тиск, трубка з водою має бути заввишки понад 10 метрів, і користуватися таким приладом буде не дуже зручно.

Згодом ртутні барометри практично перестали використовувати: вони громіздкі, а пари ртуті – отруйні. Винайшли безрідинні барометри-анероїди (гр. а – заперечення, nērós – вода). Такий барометр „відчуває" тиск атмосфери невеликою металевою коробочкою, усередині якої – вакуум. Що сильніше повітря стискає коробочку, то більше відхиляється стрілка, з'єднана з коробкою. Але ці барометри мають невелику точність, а з часом потребують повторного регулювання через зміну пружних властивостей сталі, з якої виготовлено деталі барометра.

Виготовити саморобний барометр на кшталт промислових зразків досить складно. Де взяти металеву коробочку? Як створити всередині неї вакуум? А ртутний – дорогий і небезпечний. Якщо спростити задачу і не прагнути виміряти тиск, а лише його зміни, то згодиться барометр Гете. Виготовити модель такого приладу нескладно з підручних матеріалів: порожньої скляної або жорсткої пластикової пляшки, прозорої трубки та підфарбованої води (мал. 2).

[2]760 мм рт. ст або 101325 Па — це нормальний атмосферний тиск на рівні моря



У такому барометрі над водою у закритій посудині міститься повітря, тому прилад показує різницю тисків усередині посудини та в атмосфері. Щоби він був точним, градуювати та використовувати його необхідно за сталої температури.

Барометр Гете

Щоб випробувати чутливість приладу, знайди найнижчу точку у будинку або спустися у підвал. Познач рівень води у відкритій трубці, а потім піднімися з приладом на другий поверх або на горище (слідкуй за сталістю температури у посудині з повітрям і уникай її контакту з нагрівальними приладами та твоїм тілом). Ти помітиш, що рівень води піднявся на кілька міліметрів, отже, тиск ззовні зменшився. Щоб визначити зміну тиску, виміряй різницю рівнів води у лівій та правій частині трубки (наприклад, $\triangle h = 1мм$). Тоді різниця тисків:

$$\triangle p = \rho g \triangle h = 1000 \frac{кг}{м^3} x\, 9{,}8 \frac{Н}{кг} x\, 0{,}001\, м = 9{,}8\, Па$$

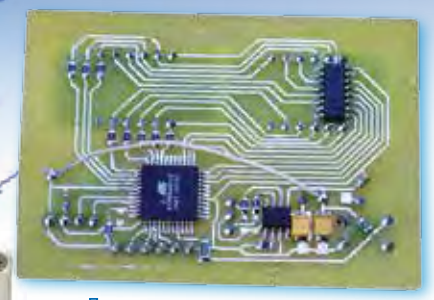
Мал. 2. Модель барометра Гете

Як відомо, поблизу поверхні Землі на кожен метр висоти тиск змінюється приблизно на 12,5 Па. Отже, ми піднялися майже на 8 метрів. Чутливість приладу зросте, якщо збільшити об'єм посудини і її жорсткість. Тоді тиск у ній менше залежатиме від механічних навантажень та зміни об'єму повітря, спричиненого рухом рідини у трубці.

Дань історії – це чудово, але ж надворі XXI століття! Якщо у тебе є мінімальні навички роботи з паяльником та приятель-радіоаматор, можна виготовити високочутливий і точний барометр. Тобі знадобиться трохи радіодеталей, серед яких обов'язково має бути електронний датчик атмосферного тиску, який працює за рахунок тензо-резистивного ефекту (детальна інформація щодо принципу його роботи належить компанії Bosh і не розголошується). Після „чарівних" рухів паяльником та ще деякими інструментами, а також кількох вечорів, витрачених на написання програми для мікроконтролера, матимеш чудовий прилад, який фіксуватиме зміни атмосферного тиску на 1-2 Па.

Радіодеталі, датчик тиску

Барометр (атмосферний тиск 98871 Па)



Плата з елементами

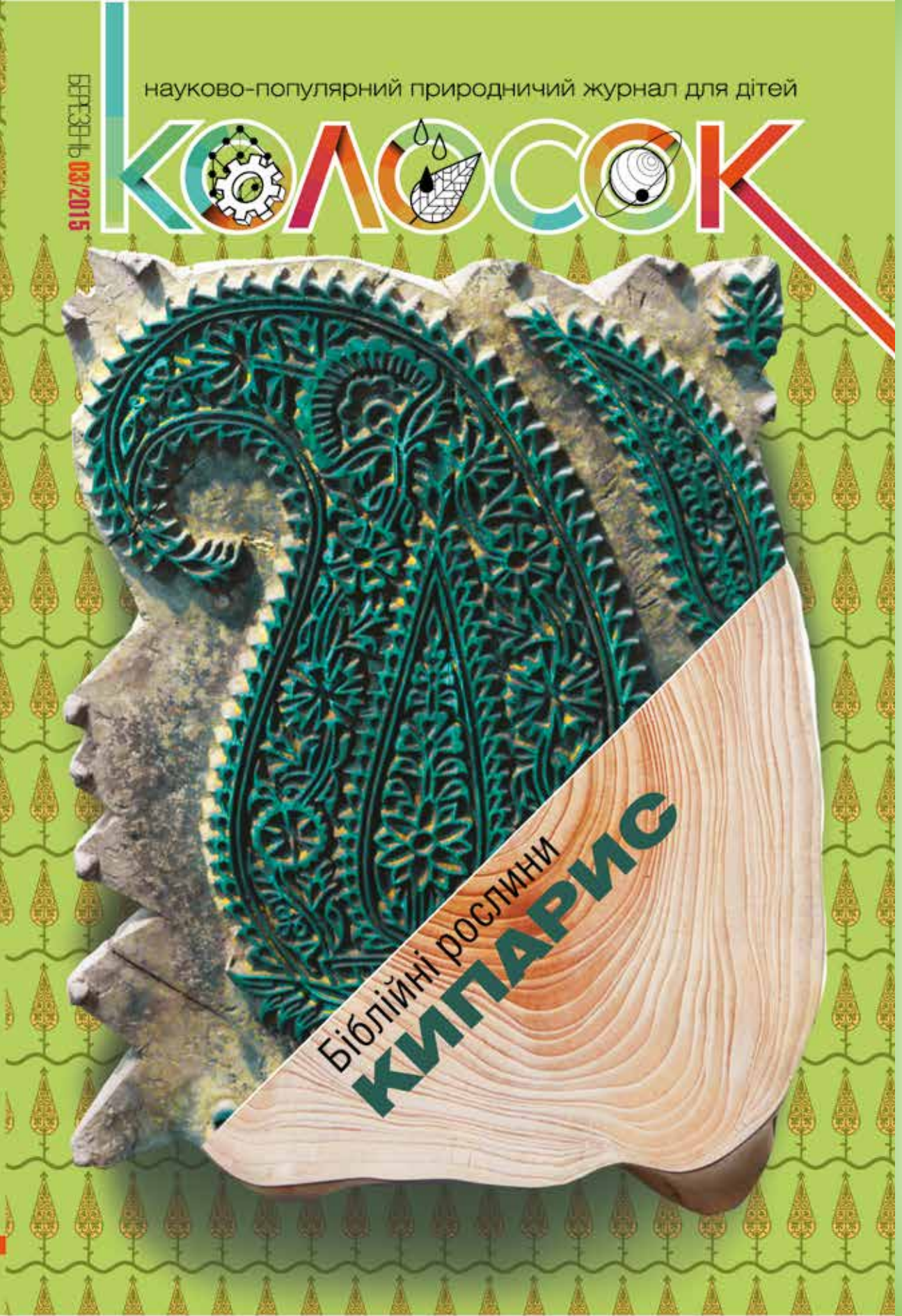
Плата з елементами

Зміна тиску з висотою

Зміна тиску з висотою

Ми звикли вважати, що тиск усередині кімнати всюди однаковий, але з таким приладом можна переконатися, що це не так. А занурившись трохи глибше у теорію розрахунку залежності атмосферного тиску від висоти та температури, маючи навички у написанні програм на „Асемблері" або „C^{++}", ти зможеш виготовити альтиметр (прилад для вимірювання висоти) або ще досконаліший барометр та провести інші захоплюючі дослідження атмосферного тиску.

Шарий Андрій Михайлович,
учитель фізики
Кувечицької ЗОШ І-ІІ ступенів
Чернігівської області
фіналіст І Всеукраїнського
Інтернет-конкурсу
„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією
науково-популярного
природничого журналу „КОЛОСОК"



Початкова школа

Завдання 1-20 оцінюються в 1 бал кожне

1. Україна – одна із 50 держав, які заснували ООН з метою досягнення миру у світі. Гілки якої рослини зображені на прапорі та на емблемі цієї організації?

А. Пшениця. **Б.** Пальма. **В.** Олива.
Г. Лавр. **Д.** Вишня.

2. Чи можна бачити водяну пару?
А. Так, її видно, коли людина робить видих у морозному повітрі.
Б. Так, вона виходить з чайника, у якому кипить вода.
В. Так, водяна пара – це хмари.
Г. Так, водяна пара – це туман.
Д. Ні, водяна пара невидима.

3. У чому причина зміни дня і ночі?
А. Змінюється відстань від Землі до Сонця.
Б. Вісь Землі нахилена до площини орбіти Землі.
В. Земля обертається навколо Сонця.
Г. Земля обертається навколо власної осі.
Д. Земля обертається і навколо Сонця, і навколо власної осі.

4. У чому причина зміни пір року?
А. Змінюється відстань від Землі до Сонця.
Б. Вісь Землі нахилена до площини орбіти Землі.
В. Земля обертається навколо Сонця.
Г. Земля обертається навколо власної осі.
Д. Обертання Землі і навколо Сонця, і навколо власної осі.

5. Скільки планет у Сонячній системі?
А. 7. **Б.** 8. **В.** 9. **Г.** 10. **Д.** 11.

6. Кругообіг води – це безперервний процес руху води на земній кулі, що відбувається під дією…
А. Місяця. **Б.** Сонця. **В.** опадів.
Д. морських течій. **Г.** руху води у річках.

7. Яка найменша пташка фауни України?
А. Колібрі. **Б.** Вільшанка. **В.** Золотомушка.
Г. Плиска. **Д.** Вивільга.

8. Українське товариство охорони птахів щороку проголошує природоохоронну акцію „Птаха року", запрошуючи до спостережень за певним видом у природі. Яка пташка отримала такий статус у 2015 році?
А. Вивільга. **Б.** Бджолоїдка. **В.** Рожевий пелікан.
Г. Тетерук. **Д.** Плиска.

9. Який добре відомий вам предмет вкривають оловом, пластичним металом сріблясто-білого кольору?
А. Кулькова ручка. **Б.** Канцелярський ніж.
В. Батарейка для радіоприймача. **Г.** Консервна банка.
Д. Сито для борошна.

10. Як легко визначити, що сметану підгустили крохмалем?
А. Додати молоко. **Б.** Додати гарячу воду.
В. Додати розчин йоду. **Г.** Нагріти на водяній бані.
Д. Додати декілька кристалів кориці.

11. Стовбур якого дерева не лише має форму бочки, але й слугує для запасання води?
А. Евкаліпта. **Б.** Секвої. **В.** Банана. **Г.** Баобаба. **Д.** Дуба.

12. Яке світлолюбне і морозостійке дерево є основною лісоутворюючою породою в Українському Поліссі?
А. Ялина. **Б.** Сосна. **В.** Тис. **Г.** Ялиця. **Д.** Дуб.

13. Які дві планети обертаються навколо осі у напрямку, протилежному до решти планет?
А. Венера. **Б.** Сатурн. **В.** Уран. **Г.** Нептун. **Д.** Меркурій.

14. Серед запропонованих виберіть два найвиразніших сузір'я нашого неба.
А. Оріон. **Б.** Жираф. **В.** Лев. **Г.** Велика Ведмедиця. **Д.** Телескоп.

15. Яка зоря на нашому небі найяскравіша?
А. Полярна. **Б.** Вега. **В.** Сиріус. **Г.** Сонце.

16. Полярне сяйво можна спостерігати…
А. тільки в Арктиці. **Б.** тільки в Антарктиді.
В. і в Арктиці, і в Антарктиді.
Г. практично в будь-якій точці Землі у роки сонячної активності.

17. Єдиний материк, на якому немає постійних річок, – це…
А. Антарктида. **Б.** Африка. **В.** Арктика. **Г.** Австралія. **Д.** Євразія.

18. Ви попросили учнів 4-го класу назвати основну ознаку болота. Яку відповідь ви зарахуєте як правильну?
1. Наявність покладів торфу. 2. Брудна вода. 3. На березі росте очерет. 4. Поверхня води вкрита ряскою.
А. 1. **Б.** 2. **В.** 3. **Г.** 4. **Д.** Жодну.

19. Найбільша тварина нашої планети живиться…
А. листям. **Б.** рибою. **В.** планктоном.
Г. м'ясом. **Д.** овочами і фруктами.

20. Цей отруйний двійник білого гриба у народі називають ригач і синюк отруйний. А ще він має назву страшного казкового персонажа …

А. Чахлика Невмирущого.
Б. Баби Яги. **В.** Чорта.
Г. Дракона. **Д.** Василіска.

Завдання 21-30 оцінюються в 2 бали кожне.
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

21. Виберіть два правильних твердження про їжака.

1. Їжак охоче харчується ягодами, яблуками, грибами, насінням рослин.
2. Їжак носить корм до гнізда для малечі.
3. Їжак робить запаси на зиму.
4. Їжак ласує осами і бджолами, не боячись їхніх укусів.
5. Їжак зовсім не боїться зміїної отрути.
6. Тікаючи від небезпеки, їжак згортається у клубок і котиться.
7. Нюх у їжака є визначальний під час пошуку здобичі.
8. Їжаки живуть довго, більше 8 – 10 років.
А. 1 і 4. **Б.** 3 і 7. **В.** 2 і 6. **Г.** 1 і 7. **Д.** 4 і 7.

22. На фото ви бачите любку дволисту – представника єдиної родини в Україні, всі види якої занесені до Червоної книги України. Про яку родину йде мова?

А. Лілійні.
Б. Бобові.
В. Пасльонові.
Г. Орхідні.
Д. Розоцвітні.

23. У переліку назва птаха, зображеного на фото, трапляється двічі – російською і українською мовами: плиска, рибалочка, золотомушка, стриж, пелікан, вивільга, серпокрилець, боривітер, вівсянка, дрізд. Яка це пташка?

А. Рибалочка. **Б.** Плиска. **В.** Вівсянка.
Г. Боривітер. **Д.** Серпокрилець.

24. Скільки хибних тверджень серед запропонованих нижче?
1. В Антарктиді є річки.
2. Сім яскравих зір утворюють сузір'я Велика Ведмедиця.
3. Метеори – це малі тіла Сонячної системи.
4. Місяць – найбільше небесне тіло.
5. У природній зоні впродовж року однакова погода.
6. Антарктида – єдиний материк, розташований на Південному полюсі Землі.

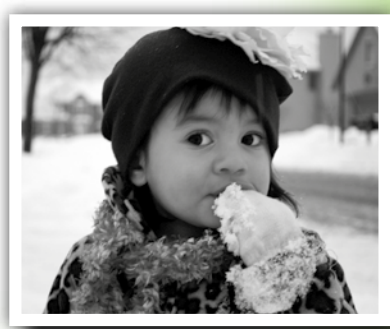
А. 2. **Б.** 3. **В.** 4. **Г.** 5. **Д.** 6.

25. Плутон – це …
А. планета Сонячної системи. **Б.** карликова планета.
В. екзопланета. **Г.** метеороїд.
Д. небесне тіло, яке вчені досі не класифікували.

26. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. Форма головної частини стародавнього китайського компасу підкаже вам народну назву сузір'я Північної півкулі. Про яке сузір'я йде мова?
А. Дракон. **Б.** Велика Ведмедиця. **В.** Компас.
Г. Чаша. **Д.** Південний Хрест.

27. Плодами якої рослини можна отруїтися?
А. Соняшника. **Б.** Пшениці. **В.** Картоплі. **Г.** Кукурудзи.

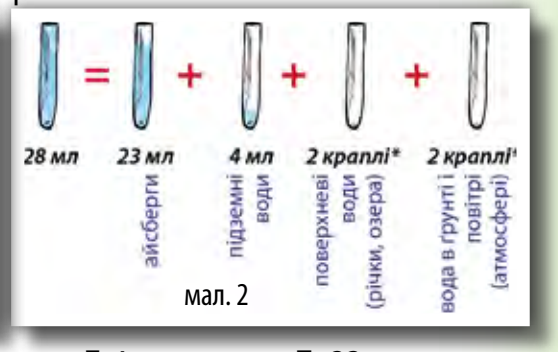
28. Щоб пояснити дітям, що їсти сніг небезпечно для здоров'я, принесіть з вулиці трохи снігу, який щойно випав, розтопіть його і покажіть, який неприємний колір має тала вода. Це вражає! А як ви поясните дітям, чому вода брудна?



А. Сніг – холодний, можна застудитися.
Б. Лапаті сніжинки падають і вбирають в себе бруд і пил з повітря.
В. Вода, з якої утворилися сніжинки, брудна.
Г. По снігу ходять люди і бігають собаки.
Д. По снігу їздять машини.

29. На мал. 1 наочно представлено розподіл прісної і солоної води на Землі, а на мал. 2 – розподіл прісної води (водяна пара у повітрі, ґрунтові води, річки та озера, айсберги). 4 краплі = 1 мл. Розгляньте малюнок 2. Яка кількість води у цій моделі відповідає воді річок та озер?

мал. 1



мал. 2

А. 0,5 мл. **Б.** 1мл. **В.** 2мл. **Г.** 4мл. **Д.** 23 мл.

30. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. Піщаний масив, представлений на відео, виник досить недавно за мірками геохронології. Причина його виникнення – випас чисельних отар овець. Вони знищили траву і звільнили піски, які розширилися внаслідок вітрової ерозії. Сьогодні це одна з найбільших піщаних арен з напівпустельним кліматом у Європі. Де вона знаходиться?
А. В Іспанії. **Б.** В Греції. **В.** В Румунії. **Г.** В Польщі. **Д.** В Україні.

ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТІВ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В	**Д**	**Г**	**Б**	**Б**	**Б**	**В**	**В**	**Г**	**В**	**Г**	**Б**	**А,В**	**А,Г**	**Г**
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
В	**А**	**А**	**В**	**В**	**Д**	**Г**	**Д**	**Д**	**Б**	**Б**	**В**	**Б**	**А**	**Д**

ПЕРЕДПЛАТНИЙ ІНДЕКС 89454

Історія одного жабеняти

(наукова казка)

Нашестя інопланетян

Ясного теплого весняного дня на березі невеличкого болота сиділо на зеленій купині маленьке, але дуже допитливе жабеня Квак. Поруч на сонечку дрімала його бабуня Квакуня. Квак час від часу ловив комашок, які пролітали повз нього, і з цікавістю розглядав навколишню болотисту місцевість. Його увагу привернули дивні істоти, що з'явилися у воді. Вони були схожі на інопланетян, про яких нещодавно розповідала бабуся: довгий хвіст, по обидва боки великої голови стирчали дивні вирости, наче антени для прийому сигналів з космосу. А у деяких навіть були задні лапки, а передніх не було! Квак трохи злякався. „А раптом це нашестя ворогів на наше болото?", – подумав він. Але цікавість перемогла страх. Він стрибнув у воду і вже почав гребти задніми лапками, аж тут несподівано прокинулася бабуня Квакуня.

– Агов, Кваче, ти куди? – гукнула вона. Квак закляк на місці.

– Бабусенько–жабусенько, як добре, що ти прокинулася, – забелькотів він. – Я… мені було так страшно: на нас хочуть напасти інопланетяни!

– Які інопланетяни? – здивувалася Квакуня. – Де ти їх побачив?

– Та ось вони – плавають навколо нашого купиння! – щодуху закричав Квак, показуючи лапкою на воду.

– Кваче, Кваче, насмішив ти мене! Але ж з тебе фантазер! Це ж твої двоюрідні брати і сестри.

Тепер здивувався Квак:

– Не може бути! Вони ж зовсім на мене не схожі! – обурилося жабеня. – Поясни мені, звідки вони взялися?

Розповідь бабуні Квакуні

Наш рід Жаби дуже давній, ти можеш ним гордитися. Ми належимо до класу Земноводні, ряду Безхвості, родини Жаби. Рід Жаби є найчисельнішим з усіх родів класу земноводних. Він об'єднує 345 видів. Ми належимо до виду гостромордих жаб, яких ще називають болотними жабами. Ми відрізняємося від інших жаб „бойовим окрасом". На голові у нас темні плями від очей до барабанної перетинки і аж до плеча, а ще в нас вузька мордочка.

Щоб наш рід не щезнув, як це сталося колись з динозаврами, щовесни всі особини жіночої статі (їх називають самками) займаються дуже важливою справою – відкладають ікру, щоб продовжити наш рід. А щоб це відбулося, потрібні ще самці, особини чоловічої статі. Вони збираються у теплих місцях нашого болота, і в цей час стають дуже красивими – яскраво–блакитними, та ще змагаються, хто голосніше та незвичніше заспіває, щоб сподобатися самкам. Але людям наші пісні не подобаються, то ж вони інколи норовлять кинути у болото каменем! Та ми не здаємося! В наше болото деколи приходять інші самці, інколи аж з ближнього лісу. А це далеко, і мандрують вони 1–2 кілометри, збираючись великими групами, коли сонечко ховається за хмарами, щоб було безпечніше, веселіше і тепліше. А самки в цей час стають червонувато–коричневими, на боках і задніх лапках шкіра у них стає гладенька, на спинці з'являються темні плямки завбільшки 1–3 міліметри. Ну, справжні красуні!

Квак не втримався:

– Бабусю, а ти теж була такою? І наш дідусь Квікку теж був яскраво–блакитним?

– Звичайно, – відповіла бабуся. – А як же інакше? Це ж ознаки нашого роду! Втім, слухай далі. У своєму розвитку ми проходимо певні етапи. Перший – ікринки. Їх відкладає самка на купку, грудками. Для подальшого розвитку ікринці потрібні особливі клітини, які є у самців. Тому вони в цей час сідають нам на спину, міцно обнімають лапками і старанно поливають ікринки своєю молокою. Це називаються зовнішнім заплідненням. Кожна самка може відкласти 500–2700 ікринок, усе

залежить від її віку. Ну, а далі ікринкам потрібне тепло. Температура води має бути не меншою, ніж 120С.

Квак вигукнув:

– Так, так, я бачив ці грудочки біля берега, але не знав, що це майбутні жабенята! Вони такі маленькі і беззахисні!

– Це не зовсім так, – заперечила Квакуня. – Ці крихітки мають дещо для захисту від найпростіших організмів – смертельну для ворогів речовину раниділ. А ще ікринки декілька днів охороняють самці. Вони плавають навколо, а якщо виникає небезпека, кидаються на ворога з грізними звуками, схожими на тихеньке кудкудакання курки.

Наступний етап нашого розвитку – личинка. Вона має довжину всього лише 4–8 міліметрів, загострений на кінці хвіст, у два рази довшим, ніж її тіло. Ти сьогодні бачив личинок поблизу купини. Спочатку вони дуже мало рухаються і живуть на мілководді, бо там тепліше. Для дихання у них утворюються зябра (ти думав, що це антени) і у перші 2–3 дні личинки не шукають їжі, бо харчуються жовтком, який є в ікринках.

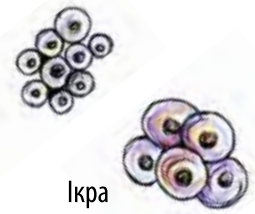
Згодом личинка перетворюється на пуголовка. Але він ще схожий на маленьку рибку – і хвостик має, і зябрами дихає. Пуголовки їдять дуже багато, щоб швидше перетворитися на жабенят.

– Що ж вони їдять? – поцікавився Квак. – Адже їм нічим спіймати мошок.

– У воді є бактерії і одноклітинні водорості, а згодом пуголовки полюють на дрібних рачків, – пояснила Квакуня

– А чому вони чорні? – не вгамовувався Квак.

– Це наше пристосування. Чорні тіла краще поглинають сонячні промені, і пуголовки швидше ростуть. Через 11 днів, коли пуголовки досягають довжини 20–21 міліметра, у них з'являються задні кінцівки, але дуже маленькі. А ще починає розсмоктуватися хвостик, з'являються передні лапки та інші зміни всередині тіла. Ці перетворення науковці називають метаморфозами. Згодом на сушу вистрибує жабенятко завбільшки 15–20 міліметрів.



Ікра

Зародок

Квак радісно закричав:

– Бабусю, бабусю, я пам'ятаю це! У мене теж колись був маленький хвостик! Я навіть не помітив, як він щезнув.

– Так, ти вийшов на сушу через 60 днів. Була чудова тепла погода. А коли холодно, жабенята розвиваються дуже довго – інколи аж 120 днів. У маленьких жабенят дуже багато ворогів: жуки–плавунці, хижі риби, інші жаби і пташки. Але найбільший наш ворог – Людина. Як багато нас гине під колесами автомобілів! А осушені водойми? А отрута, якою люди поливають поля і ліси? Ніхто не замислюється, що ми можемо зовсім зникнути, і природа втратить неповторних тварин – гостромордих жаб! А ми ж приносимо величезну користь – знищуємо кровосисних комах, годуємо птахів, риб, ящірок.

Личинка

Живлення личинок

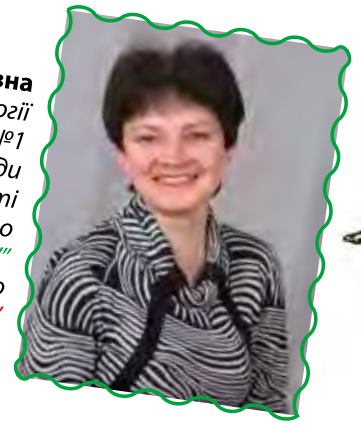
– Невже все так погано, і ми справді можемо зникнути? – злякався Квак.

– На щастя, загрози зникнення гостромордих жаб немає. Нас охороняє Бернська конвенція, – пояснила Квакуня. Живи, Кваче, і радій! Лови мошок та не попадайся ворогам! А з пуголовками можеш плавати, вони – твої родичі.

Пуголовок

Квак зрадів, стрибнув у воду і поплив знайомитися з новими друзями. А стомлена довгими поясненнями бабуся знову задрімала на сонечку.

Козлова Наталія Андріївна
учитель біології
Середино-Будська ЗОШ І-ІІІ ст. №1
Середино-Будської районної ради
Сумської області
переможець І Всеукраїнського
Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ"
за версією науково-популярного
природничого журналу „КОЛОСОК"



Доросла жаба

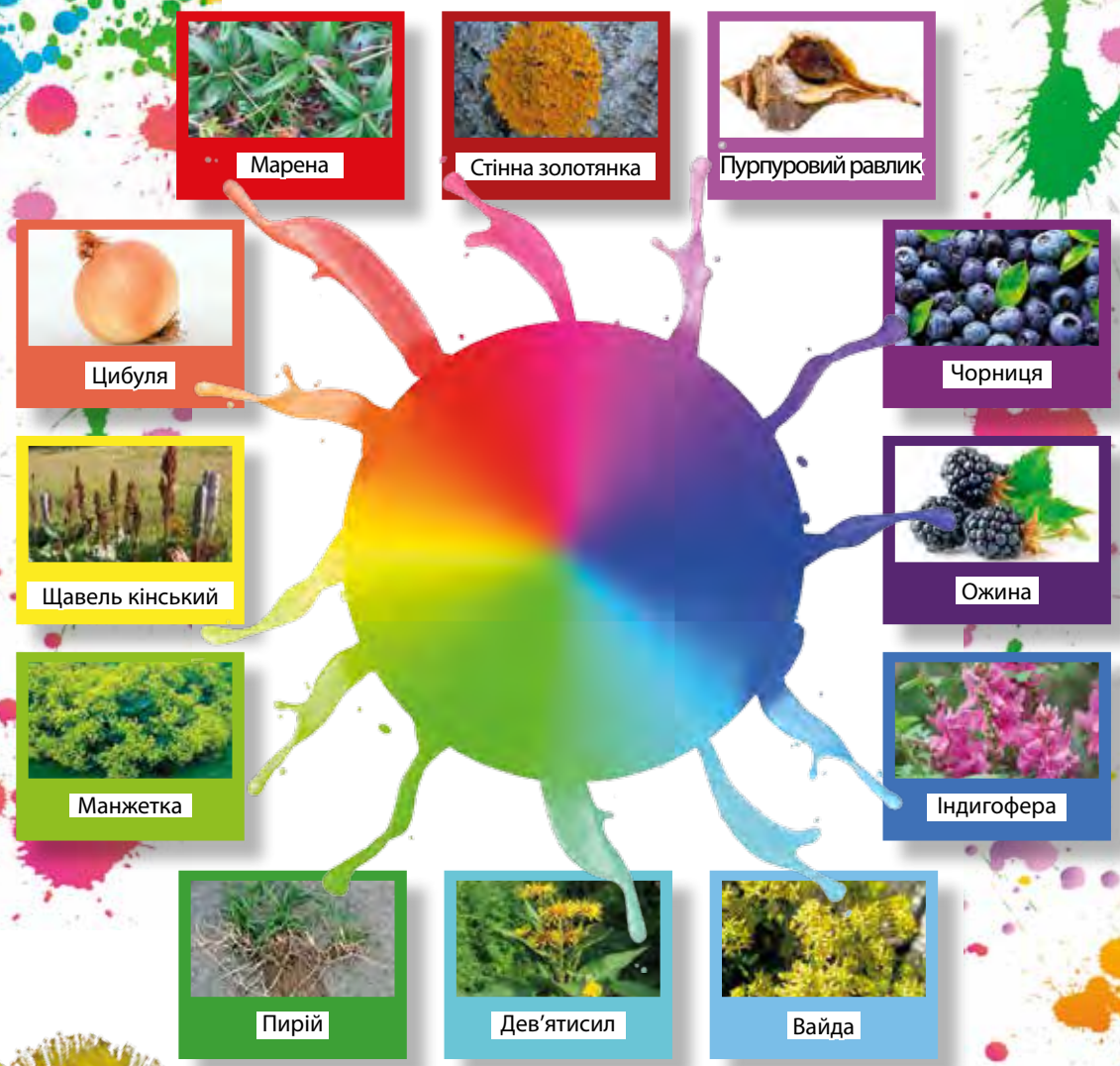
ПРИРОДА – ФАБРИКА БАРВНИКІВ

Важко уявити наше життя без кольорових предметів. Огляньтеся навкруги – пофарбовані стіни, машини, іграшки, меблі, телевізор, вікна, двері, взуття, одяг…

Кольори створюють відчуття свята, піднімають настрій, роблять світ яскравим. Вони – наші помічники: захищають металеві речі від іржі, дерево – від гниття, штукатурку – від розтріскування. Вони „подовжують" життя предметів, уберігаючи їх від подряпин, перепаду температур, впливу ультрафіолетових променів, ударів.

Ми купуємо фарби в магазині, не замислюючись над тим, де їх брали наші предки. А вони виготовляли барвники з того, що дає природа: з листя, стебел, ягід, коріння рослин, комах, молюсків, глини. Фарбували тканини, килими, одяг, предмети вжитку, розмальовували оселі, малювали картини, писали. Природні (або натуральні) барвники й досі використовують для виготовлення килимів, харчових продуктів, косметичних засобів.

У МАЙСТЕРНІ ДАВНІХ ФАРБАРІВ



Давні фарбарі з однієї і тієї ж рослини готували кілька різних барвників. Наприклад, у різний спосіб з квітів, стебел і листків звіробою вони отримували жовту, зелену або червону фарби.

КОЛЬОРОВІ ДОСЛІДИ НА КУХНІ

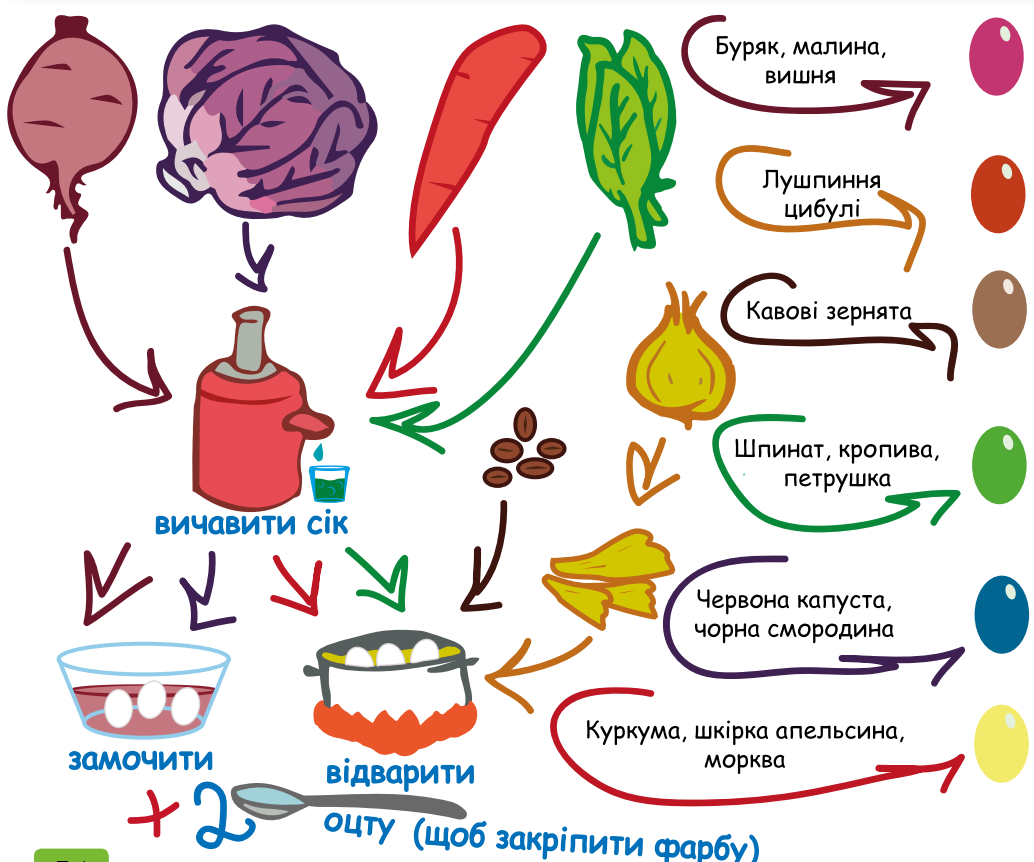
Приготуй натуральні харчові барвники у себе на кухні. Порадься з батьками, який посуд та кухонне начиння можна використати. Попроси батьків допомогти тобі вичавлювати соки.

Ось вони – барвники з твого холодильника

Виготовити природний барвник просто: треба лише вичавити сік з подрібнених сирих (чорниця, шпинат, морква) або варених продуктів (буряк, червонокачанна капуста) – і барвник готовий. Тепер додай його до йогурту, крему, домашнього сиру і матимеш корисний і красивий продукт.

Крашанки (галунки) за стародавнім рецептом

Наші предки фарбували великодні яйця лише природними барвниками. Вони подрібнювали обраний матеріал, заливали водою, клали у розчин яйця і ставили і варили на маленькому вогні 20-30 хв. Пофарбовані яйця для блиску натирали олією.



КОЛЬОРОВІ ЦІКАВИНКИ

Чи справді биків дратує червоний колір?

Бик – дальтонік і не розрізняє кольорів. Він реагує не на червоний колір, а на коливання тканини і рухи тореадора.

Кольори-лікарі

Кольори створюють настрій і навіть лікують. Наприклад, червоний допоможе подолати депресію, підніме настрій, зелений – заспокоїть, умиротворить.

Платон – знавець кольорів

Грецький філософ Платон відкрив правило, яке сьогодні знає кожен першокласник: отримати деякі кольори, можна змішавши два інших.

Який колір – королівський?

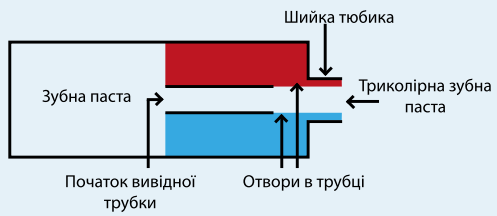
Свого часу лише королі і дуже багаті люди могли носити одяг пурпурового кольору. Пурпуровий – темно-червоний або яскраво-червоний колір з фіолетовим відтінком. Назва кольору походить від пурпуру – барвника який добували із залоз пурпурового равлика мурекса. Щоб виготовити 450 г такого барвника знищували 4 мільйони пурпурових равликів! За часі Римської імперії пурпуровий колір був символом влади.

Секрет фламінго

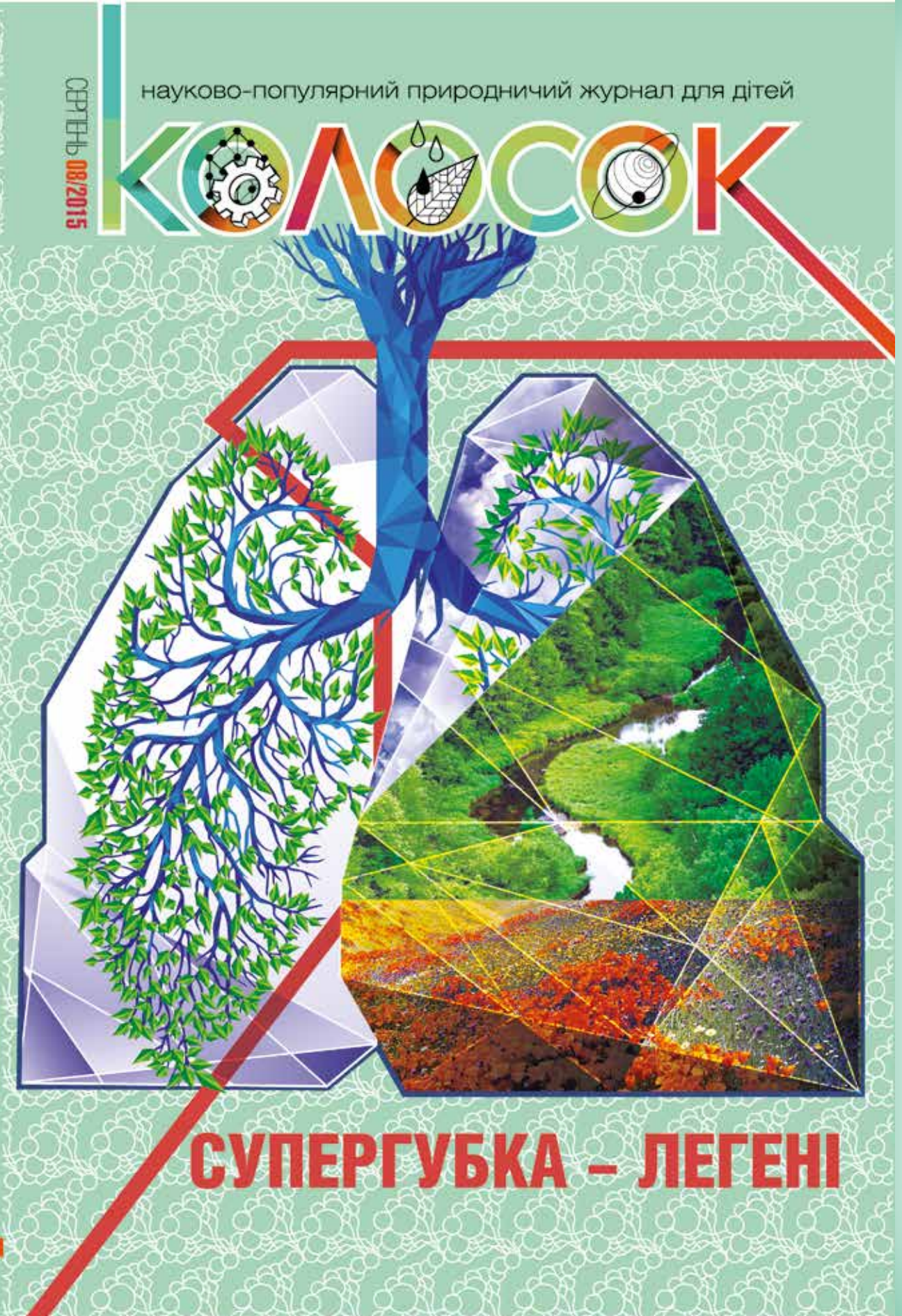
Рожеві фламінго народжуються брудно-білими. Більшість видів фламінго мають оранжеве пір'я, а деякі – біле, чорне і навіть синє. Колір фламінго залежить від того, що вони їдять. Рожеві фламінго вживають водорості і рачків, багатих на природні барвники каротиноїди.

Правда про триколірну зубну пасту

Всередині тюбика вся паста біла. Кольоровою вона стає в шийці тюбика: саме там розташовані ємкості з кольоровими наповнювачами.



Галина Шевченко,
переможець І Всеукраїнського інтернет-конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ - 2016" за версією журналу „КОЛОСОК" у номінації „Початкова школа".



Біологія

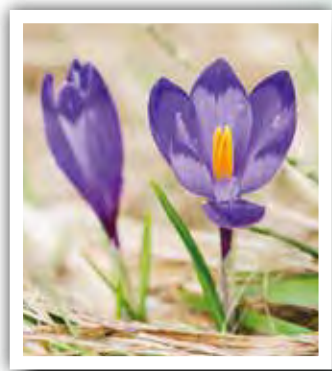
Завдання 1-20 оцінюються в 1 бал кожне.
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

1. Виберіть правильну послідовність структур, які відображають рівневість організації життя на планеті Земля.
А. Плазмалема – фосфоліпіди – міоцит – гладкі м'язи.
Б. Сечовидільна система – нирка – нефрон – подоцити.
В. Ферум – еритроцит – гемоглобін – кров.
Г. ДНК – хромосоми – ядро – клітина – дрозофіла.
Д. Вушна раковина – еластичний хрящ – ходроцити – еластин.

2. Одним з основних механізмів старіння є поступове скорочення розмірів кінцевих ділянок хромосом. Назвіть їх.
А. Центромери.
Б. Ядерцеві організатори.
В. Теломери.
Г. Супутники.
Д. Кінетохори.

3. В 1974 році учені знайшли безпрецедентно повний скелет самки австралопітека афарського (*Australopithecus afarensis*). На радощах науковці увімкнули запис пісні „Люсі в небі з діамантами", а знахідка отримала назву „Люсі". Назвіть музичний рок-гурт, якому належить цей шлягер.
А. The Beatles (Бітлз).
Б. The Beach Boys (Біч Бойз).
В. The Rolling Stones (Роллінґ Стоунз).
Г. Pink Floyd (Пінк Флойд).
Д. Scorpions (Скорпіонс).

4. Шафран Гейфеля – зникаюча декоративна ранньовесняна рослина, занесена до Червоної книги України. Яке живлення спостерігається у шафрана при проростанні його бульбоцибулин ранньою весною?
А. Фотоавтотрофне.
Б. Хемоавтотрофне.
В. Фотогетеротрофне.
Г. Хемогетеротрофне.
Д. Міксотрофне.



5. На картині відомого нідерландського художника Вінсента Ван Гога „Імператорський нічний метелик" зображений найбільший метелик Європи. Назвіть видову назву цього метелика.

А. Бражник мертва голова.
Б. Сатурнія велика.
В. Птахокрилка королеви Олександри.
Г. Сонцевик павичеве око.
Д. Махаон.

6. Запах бергамотної олії сприяє підвищенню зорової чутливості, під дією зеленого світла підвищується чутливість слуху, а під дією яскравого – краще відчувається смак їжі. Про яку властивість аналізаторів йдеться в наведених прикладах?
А. Специфічність, як здатність сприймати впливи адекватних подразників.
Б. Адаптивність, як здатність пристосовувати рівень чутливості до подразників.
В. Інтегративність, як здатність до взаємодії на рівні кіркових центрів.
Г. Тренованість, як здатність підвищувати чи понижувати чутливість до дії подразників.
Д. Інерційність, як здатність зберігати відчуття після припинення дії подразника.

7. *Vulpes zerda* – це найменша тварина родини Псових. Вона є логотипом і кодовою назвою браузера Mozilla Firefox, фігурує у творі Антуана де Сент-Екзюпері „Маленький принц", є символом екології Тунісу. Як називається цей представник роду Лисиця?

А. Корсак. **Б.** Песець.
В. Фенек. **Г.** Лисиця руда.
Д. Лисиця піщана.

8. У римській міфології ця тварина була невід'ємним атрибутом богині Волі – Лібертас. Тому гладіатор і вождь рабів Спартак помістив зображення на бойовий прапор своїх легіонів. Назвіть тварину.
А. Бджола. **Б.** Кінь. **В.** Скарабей. **Г.** Кішка. **Д.** Сокіл.

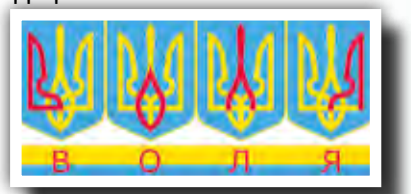
9. У кашалота найдовший кишечник серед усіх тварин у світі. Його довжина в 15-16 разів більша, ніж довжина тіла тварини. В кишечнику кашалота утворюється схожа на віск речовина, що надзвичайно цінується у парфумерії як фіксатор запахів. Назвіть її.
А. Мускус. **Б.** Агар-агар. **В.** Озокерит. **Г.** Мумійо. **Д.** Амбра.

10. Після смерті господаря цей пес породи акіта-іну упродовж 9 років приходив на станцію і чекав його повернення з роботи. Образ цього собаки став прикладом самовідданої любові й вірності. Як звали цю віддану тварину?

А. Бім-Бом.
Б. Хатіко.
В. Фелікс.
Г. Мухтар.
Д. Доллі.

11. 20 грудня 2007 року в пресі була опублікована історія мешканця Каліфорнії Поля Карасоне, шкіра якого набула сіро-блакитного відтінку після тривалого вживання протеїнату срібла, виготовленого із срібла й дистильованої води, а також застосування срібного бальзаму. Як називається цей мікроелементоз?
А. Флюороз. **Б.** Сатурнізм. **В.** Аргіноз. **Г.** Арсеноз. **Д.** Хлороз.

12. Воля – це українська національна ідея. Вона записана на українському гербі, символом якого є сокіл. Науковці зауважують, що і за часів Київської Русі, і нині під цією назвою мають на увазі такий вид як...



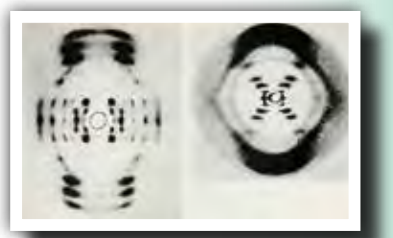
А. балабан (*Falco cherrug*).
Б. кречет (*Falco rusticolus*).
В. сапсан (*Falco peregrinus*).
Г. кібчик (*Falco vespertinus*).
Д. боривітер звичайний (*Falco tinnunculus*).

13. У людини дві гайморові пазухи – права і ліва. За об'ємом – це найбільші серед приносових пазух (12–13 см^3 кожна). В яких кістках розташовані ці пазухи?
А. У лобових. **Б.** У решітчастих.
В. В основних. **Г.** У верхньощелепних.
Д. У носових.

14. Англійці називають цього молюска „перламутровим кораблик-ком", його іменем названа популярна радянська рок-група вісімдесятих, а відомий французький письменник-фантаст Жуль Верн на честь цього молюска назвав судно капітана Немо. Як називається молюск?

А. Наутілус.
Б. Аргонавт.
В. Тридакна.
Г. Рапана.
Д. Хітон.

15. Який метод дав змогу Дж.Уотсону, Ф.Кріку та М.Уілкінсу отримати в 1962 році Нобелівську премію з фізіології й медицини за відкриття просторової структури ДНК?



А. Метод мічених атомів.
Б. Електрофорез.
В. Хроматографія.
Г. Рентгеноструктурний аналіз.
Д. Методи секвенування.

16. Розшифруйте шифрограму, і ви довідаєтеся кличку першого кота-космонавта, який у 1963 році здійснив суборбітальний політ у рамках французької космічної програми:

1F 2Se 2Al 5Mg 3Ni 3O

А. Флоріан. **Б.** Фернан. **В.** Фрідріх. **Г.** Феліні. **Д.** Фелікс.

17. На гербі Гайяни зображені рослина вікторія регія (*Victoria amazonica*) та рідкісний птах гоацин (*Opisthocomus hoazin*). А які дві тварини *Panthera onca* тримають щит?

А. Оцелоти.
Б. Пуми.
В. Леопарди.
Г. Ягуари.
Д. Каракали.

18. Як називається хижа тварина-ссавець, зображена на картині геніального Леонардо да Вінчі?

А. Ласка. **Б.** Горностай.
В. Куниця. **Г.** Норка.
Д. Перегузня.

19. Ці невеликі, схожі на листя істоти, мешкають у солоних водоймах поблизу східного узбережжя США. Вони єдині відомі на сьогодні тварини, здатні до фотосинтезу. Вкажіть видову назву цих тварин.

А. Палоло зелений.
Б. Плавальниця зеленобомбова.
В. Елізія зеленовуха. **Г.** Морська качечка.
Д. Нереїс зелений.

20. До якої групи порівняльно-анатомічних доказів еволюції ви віднесете дарвінівський горбик вушної раковини, який є у 10 % людей?

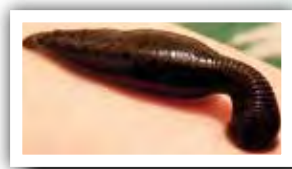
А. Аналогічні органи.
Б. Атавістичні органи.
В. Рудиментарні органи.
Г. Гомологічні органи.
Д. Провізорні органи.

Завдання 21-30 оцінюються в 2 бали
Серед запропонованих варіантів відповідей дві правильні

21. Відомий український байкар Микита Годованець в одній із байок так писав про медичну п'явку:

„Дорожчий золота, корисний для здоров'я!
Нема йому ціни, як прийде безголов'я!
Коли в людини кров я п'ю, то … їй віддаю".

Назвіть речовину, що є у слині п'явки та процес, на який впливає ця сполука.

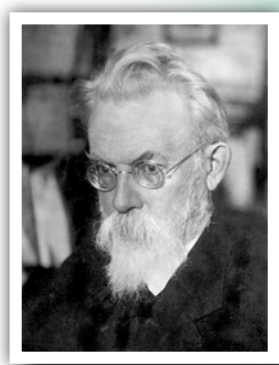


А. гепарин. **Б.** коагуляція. **В.** гірудин.
Г. фібриноліз. **Д.** лізоцим.

22. Вкажіть клас та назву молюска, черепашка якого зображена на картині видатного художника епохи Ренесансу Сандро Ботічеллі (1445-1510) „Народження Венери"?

А. Двостулкові. **Б.** Тридакна.
В. Морський гребінець.
Г. Перлова скойка морська.
Д. Черевоногі.

23. „Якби на Землі не було життя, обличчя її було б таким же незмінним і хімічно інертним, як нерухоме обличчя Місяця, як інертні уламки небесних світил", – писав всесвітньовідомий і геніальний український вчений. Виберіть дві відповіді: прізвище науковця та його вчення.



А. Богомолець О.О. **Б.** Навашин С.Г.
В. Вернадський В.І. **Г.** Вчення про біосферу.
Д. Вчення про походження життя на Землі.

24. Вивчаючи цю тварину, вчені сформулювали положення хромосомної теорії спадковості. Саме завдяки дослідженням її ознак американський біолог отримав Нобелівську премію з фізіології та медицини „За відкриття, пов'язані з роллю хромосом у спадковості" (1933). Вкажіть дві відповіді: назву цієї тварини та прізвище науковця.
А. Тритон гребінчастий. **Б.** Дрозофіла чорночерева.
В. Миша хатня. **Г.** К.Бернар. **Д.** Т.Х.Морган.

25. У Південній Америці є насінна рослина з такими колючими й жорсткими голками, що навіть мавпі важко видряпатися на неї. Тому в англійській мові її називають „Monkey Puzzle" або „загадка мавпи". Виберіть дві відповіді: назву рослини та відділ, до якого вона належить.

А. Вельвічія дивна.
Б. Секвойя вічнозелена.
В. Араукарія чілійська.
Г. Голонасінні.
Д. Покритонасінні.

26. Епідемії віспи в минулому були великим нещастям для людства. Врятував людей від цього лиха шотландський лікар, який упродовж 20-ти років вивчав коров'ячу віспу. Він звернув увагу на те, що жінки, які заразились під час доїння молока, не занедужують натуральною віспою. Виберіть дві відповіді: прізвище науковця та назву метода, який він започаткував.

А. Л.Пастер. **Б.** К.Гален.
В. Е.Дженнер. **Г.** Вакцинація.
Д. Пастерізація.

27. Зображення цього вимерлого птаха є на гербі держави Маврикій, він – персонаж у творі Л.Керрола „Аліса в країні чудес" та символ Джерсійського тресту охорони природи. Як називається цей зниклий птах і до якого ряду він належить?

А. Мандрівний голуб.
Б. Дронт.
В. Безкрила гагарка.
Г. Ряд Голубоподібні.
Д. Ряд Сивкоподібні.

28. Виберіть дві ознаки зображеного на мікрофотографії утвору рослин.

А. Зародковий мішок.
Б. Пилкове зерно.
В. Жіночий гаметофіт покритонасінних.
Г. Чоловічий гаметофіт покритонасінних.
Д. Зародок насінини голонасінних.

29. Вкажіть дві відповіді, що характеризують представників роду Людина, які створили цей малюнок на стінах печери Альтаміра в Іспанії.

А. Homo habilis. **Б.** Homo neanderthalensis.
В. Homo sapiens. **Г.** Неоантропи.
Д. Палеоантропи.

30. У тілі дорослої людини є 206 кісток і понад 600 м'язів. Назвіть найменшу кісточку та найменший м'яз організму людини.
А. Фаланга мізинця. **Б.** Стремінце. **В.** Коваделко.
Г. Стремінцевий м'яз. **Д.** М'яз сміху.

ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТІВ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Г	В	А	Г	Б	В	В	Г	Д	Б	В	В	Г	А	Г
16	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
Д	Г	Б	В	В	Б,В	А,В	В,Г	Б,Д	В,Г	В,Г	Б,Г	А,В	В,Г	Б,Г

СВІТЛАНА БЕЗРУЧКОВА

ГОСТОДАР ПОВІТРЯНОГО ЗАМКУ

Усі ми звикли, що павуки – наземні істоти, які плетуть свої тенета серед трав або кущів, підстерігаючи здобич. Але якщо ти присядеш влітку біля ставка і уважно розглянеш його мешканців, що плавають у заростях водних рослин, напевно побачиш серед гілочок елодеї білі кульки завбільшки з лісовий горіх. Вони схожі на маленькі повітряні дзвоники, прикріплені до рослин. Їх спорудив для свого потомства водяний павук сріблянка (або аргіронета водяна). Ця дивовижна істота у воді народжується, у воді живе (тут у неї і будинок, і сім'я), у воді й помирає.

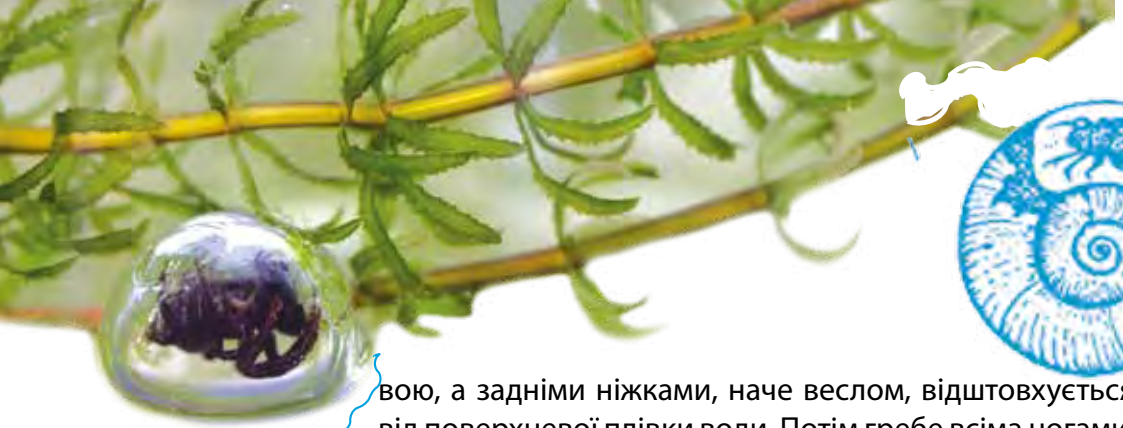
Сріблянка – єдиний павук, який пірнає, не чіпляючись за стебла водних рослин, і плаває під водою зі швидкістю 2-3 см/с, виблискуючи сріблом повітряних обладунків.

Ззовні сріблянка дуже схожий на інших павуків. Його тіло розділене на головогруди і черевце. На гладеньких головогрудях знаходиться чотири пари очей, хеліцери (для захоплення та вбивання здобичі), пара ногощупальців та чотири пари кінцівок. Головогруди бурі, і на них майже немає волосків. На останній парі кінцівок є довгі плавальні щетинки. Все було б так само, як у інших павуків, якби не величезна кількість волосків на черевці. Саме вони утримують повітря і допомагають сріблянці дихати під водою.

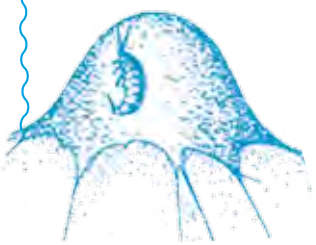
Ось павук сидить на листочку глечика жовтого, готується до занурення і швидко-швидко тре ніжками павутинні бородавки. Вони вібрують, але з них не тягнеться павутина, а з'являються дрібні крапельки вологовідштовхувальної рідини. Сріблянка віртуозно потирає ніжку об ніжку, об хеліцери, а потім гладить ними черевце. Намастився! Тепер пірнає вниз голо-

Водяний павук, не піднімаючись на поверхню, може знаходитись під водою 20 діб.

Учені вважають, що водовідштовхувальна рідина сріблянки має ще й бактерицидні властивості і знешкоджує бактерії, які знаходяться на павукові.



вою, а задніми ніжками, наче веслом, відштовхується від поверхневої плівки води. Потім гребе всіма ногами, наче біжить під водою. Повітря навколо черевця павука схоже на сріблястий міхур, тому у воді аргіронета змінює забарвлення з бурого на сріблясте, звідси й походить його назва.



Давні греки винайшли водолазний дзвін, у якому Олександр Македонський спускався на дно моря. Однак павук сріблянка запатентував цей винахід на мільйони років раніше.

Павук-сріблянка – не безпритульний. Йому потрібний будиночок, і він його будує серед водних рослин (елодеї, роголиста та інших). Будівельним матеріалом слугує павутина, яка виділяється з павутинних бородавок, розташованих на кінці черевця. Спочатку сріблянка споруджує під водою особливу плетінку з павутини і прикріплює її до рослин або корчів. Потім павук носить під неї повітря, і воно піднімає плетіння, утворюючи купол. Далі павук обплітає купол-дзвін щільнішим шаром павутиння. І от, нарешті, крихітна модель водолазного дзвону збудована.

Мандруючи, сріблянка тягне за собою страхову нитку, тому від його будинку в усі сторони віялом розходяться павутинки. Це орієнтири, які вказують підводному мешканцю шлях додому, а також сигналізують про наближення можливої здобичі.

Як же сріблянка доставляє повітря під купол свого будиночка? Щоб наповнити житло повітрям, водяний павук піднімається на поверхню води і виставляє кінчик черевця, розсуваючи павутинні бородавки. Потім комаха швидко пірнає і захоплює з собою не лише шар повітря, що вкриває все його черевце, а ще й бульбашку повітря на кінці черевця. Досягнувши гнізда, павук відокремлює пухирець задніми лапками від черевця і переносить його в свою споруду. Повітря, яке сріблянка, пірнаючи, несе на собі, вистачає йому на декілька годин (якщо у воді ставка розчинено достатньо кисню).

Самець сріблянки

А чи знаєш ти, що сріблянка – отруйний павук? У наших широтах тільки у каракурта та тарантула отрута сильніша. Трапляється, що підводний розбійник кидається на пуголовків, вбиває їх своєю отрутою та кидає мертву здобич у воді, даремно згубивши. Дрібнішу здобич він транспортує до свого підводного будинку і там з'їдає. Ти запитаєш, чому павук не може з'їсти свою здобич у воді, а тягне її до будиночка? Відповідь дуже проста: у павука, як відомо, перший етап травлення – зовнішнє (позаорганізмове), тому з'їсти свою здобич у воді він не може: вона розріджує ферменти, якими павук по краплі розчиняє тканини жертви.

Сріблянка із задоволенням харчується мальками риб, личинками комах і рачками; полює, як правило, вночі. Все, що не вдалося перетравити, павук викидає з кокона. Ситий аргіронета підвішує свою здобич під куполом дзвону, замотавши в павутинний кокон, запасаючись на „чорний день".

Укус самця сріблянки спричиняє сильний пекучий біль, який поширюється від місця укусу. Укушене місце німіє, але за кілька днів болісне відчуття зникає без наслідків для здоров'я.

У голодних, слабких тварин дзвін поступово руйнується. Хворі павуки потроху втрачають здатність насичувати своє тіло повітрям, намокають і тонуть.

Самці павука сріблянки майже такі ж за розміром (або й більші), як павучихи, тому вони не бояться потрапити павучисі на обід і селяться неподалік самок. Ця рідкісна у світі павуків перевага дозволяє їм не церемонитися зі слабкою статтю. Недбало розмахуючи ніжками на знак прихильності, павук на правах господаря, а не боязкого гостя, залазить навесні під дзвін до павучихи і спокійнісінько живе з нею.

Самка сріблянки

Самка сріблянки

Ріст павуків супроводжується линянням. Спочатку розриваються старі покриви на головогрудях, потім на черевці, і, врешті, сріблянка витягує ніжки зі старої „шкіри", як із чобіт. Стомлений м'який павук „лягає" на спину і відпочиває. Тепер він залишається всередині дзвона, доки його покриви не затвердіють.

На одному квадратному міліметрі тіла сріблянки є понад 1000 тонких волосинок, між якими утримуються малесенькі бульбашки повітря.

Наприкінці травня під дахом будинку вже висить, витісняючи мешканців у нижній ярус, продукт їхнього співжиття – білий щільний кокон, в якому від 50 до 100 яєць. Від житлового приміщення „дитяча" відгороджена шовковою стелею. У липні там з'явиться другий кокон, а наприкінці літа, можливо, й третій.

Нижній отвір дзвону самка стягує павутиною, залишаючи вузеньку щілинку, крізь яку чужинцям нелегко потрапити до будинку. Самка сидить над отвором та охороняє яйця, інколи не лінується пролізти крізь вузькі двері та схопити щось смачненьке на обід. Самець живе неподалік, у такому ж підводному дзвоні, і має такі ж харчові звички та обов'язки постачання повітря.

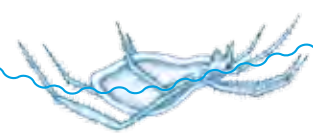
Через три-чотири тижні з'являються павучата. Вони прокушують перетинку і заповнюють нижню частину дзвону. Молоді павучата виходять з яєць „лисими" (на черевці відсутні волоски) і тому можуть дихати тільки всередині материнського дзвону. Вони ще два-три тижні живуть там і двічі линяють: перше покоління – у червні-липні, друге – у серпні.

Після линьок павучата вже у сріблястому вбранні залишають свій притулок і розвішують на рослинах власні дзвони. Але більшість павучат виповзають по листочках на поверхню водойми і, випустивши в небо павутинного „змія", летять у пошуках інших прісних водойм.

Як ти гадаєш, що станеться із сріблянкою спекотним, сухим літом, коли пересохне його рідна водойма? Нічого страшного! Винахідливий павук сконструює „шовковий пакет" та замурується в ньому до настання рясних дощів.

Взимку сріблянки не поспішають розлучатися зі своїм улюбленим ставком. Вони тільки глибше опускаються на дно, плетуть там міцні водолазні дзвони, заповнюють їх повітрям, а вхід щільно замуровують павутиною і так в ув'язненні очікують настання весни.

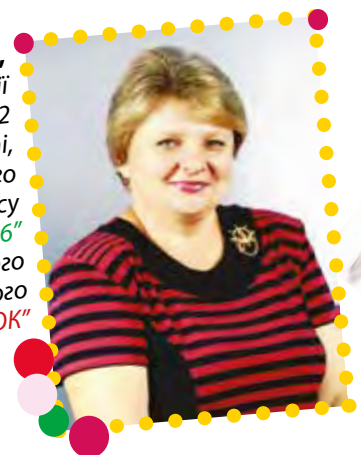
Інколи самці аргіронети зимують у порожніх черепашках молюсків (ставковиків, котушок). Знайшовши черепашку, павук наносить туди повітря доти, доки



вона не спливе на поверхню і прикріплює її павутинними нитками до плаваючих на поверхні водних рослин (наприклад, до ряски). Павук ховається у черепашці і закриває її отвір рослинними залишками, скріпленими павутиною. Такі плаваючі черепашки можна побачити восени на поверхні водойми. З настанням холодів водні рослини опускаються на дно водойми, і разом з ними занурюється сріблянка в черепашці. Навесні ряска спливає і виносить на поверхню притулок павука, звільняючи бранця.

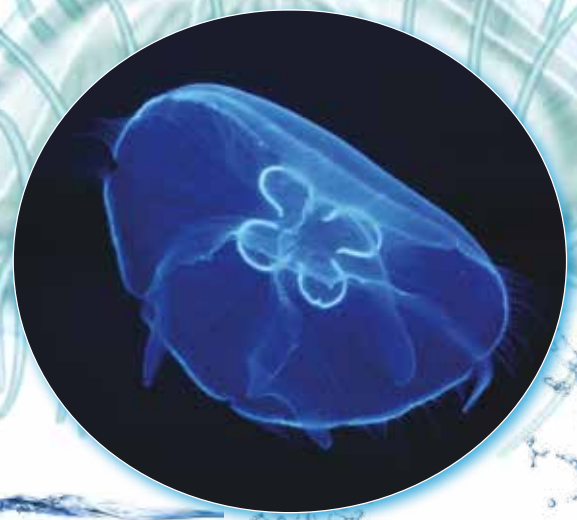
На жаль, сьогодні павук сріблянка рідше трапляється у наших водоймах. Головна причина – забруднення водойм та знищення водної рослинності.

Світлана Безручкова,
учитель біології
Зміївської ЗОШ І-ІІІ ст. № 2
Харківської області,
фіналіст І Всеукраїнського
Інтернет-конкурсу
„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016"
за версією науково-популярного
природничого
журналу „КОЛОСОК"



ОКСАНА ЗАГУБИНОГА

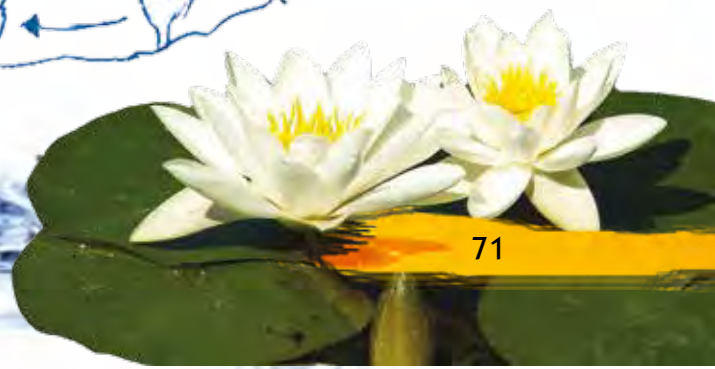
ПРІСНОВОДНА МЕДУЗА У ВОДАХ ДНІПРА

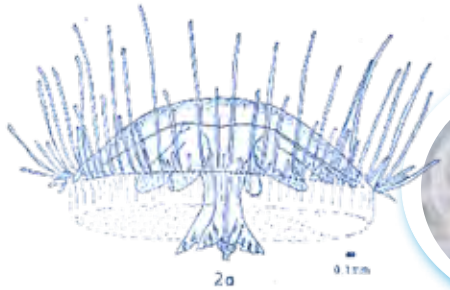


Історія відкриття цієї тварини схожа на детектив. Усе почалося у 1880 році. XIX століття, Лондон, Королівське ботанічне товариство. У цьому тихому пристанищі високої науки відбувся переполох: у басейнах з тропічними рослинами з'явилися… медузи. Невеличкі, завбільшки 2–3 см у діаметрі, напівпрозорі, з великою кількістю щупалець. На той час біологи не здогадувалися, що медузи можуть жити не лише у морі, але й у прісних водоймах. Одразу двоє відомих учених-біологів – Ланкастер і Олмен – повідомили про відкриття в журналі „Nature". Це була справжня наукова сенсація, яку дехто сприйняв з недовірою.

Медузи з'явились у басейні, в якому напередодні висадили вікторію регію *(Victoria amazonica)*, завезену із тропічних країн. Зоологи вирішили, що разом із посадковим матеріалом прибули й медузи. І тільки вони заходилися досліджувати рослини, як медузи зникли.

За кілька років медузи знову з'явилися у Лондоні. Щоправда, в іншому басейні, але там теж росла вікторія регія! У 1901 році медузи з'явилися в Ліоні у Франції – і теж у басейні з тропічними рослинами. А потім їх знаходили в Мюнхені, Вашингтоні, Петербурзі, Москві – то в басейнах з тропічними рослинами, то в акваріумах з екзотичними рибками. Тепер уже ніхто не сумнівався, що прісноводна медуза існує у природі. Її назвали *краспедакуста*. Таємнича гостя то з'являлася, то знову надовго зникала і не лише в штучних, а й у природних водоймах.





Вперше в природі її виявили в річці Янцзи в Китаї, згодом – у Німеччині, потім – у США, а до 1980 року зоологи описали понад 100 випадків появи цієї медузи в різних водоймах світу.

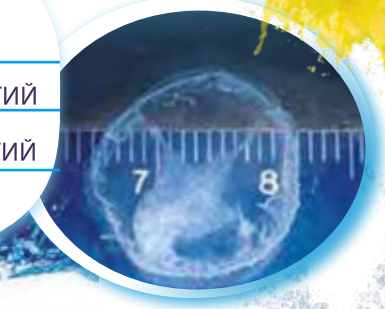
У другій половині XX століття краспедакуста з'явилася в Херсонській області, у Нижньому Дніпрі, а у 1995 році вперше потрапила на очі відпочиваючим поблизу водойм.

У нас на Черкащині краспедакусту зафіксували рибалки та учні нашої школи, відповідно, у 2000-му та 2014-му роках. Дорослі особини краспедакусти завелися у водоймі середньої течії Дніпра (Кременчуцьке водосховище) та у ставках Іркліївського розплідника рослиноїдних риб. У воді було багато і гідрополіпів, тому що у пляшці з річковою водою, в якій у кабінеті біології дві доби жили медузи, з'явились нові особини. Учні спостерігали за тваринами, фотографували їх і встановили їхню біологічну класифікацію.

ТИП – Кишковопорожнинні *Coelenterata, Cnidaria*
КЛАС – Гідроїдні або поліпомедузи *Hydrozoa*
ПІДКЛАС – Лімномедузи – *Limnomedusae*
РІД – Краспедакусти *Craspedacusta*
ВИД – Краспедакуста совербі (*Craspedacusta sowerbyi*) або амазонська прісноводна медуза

РЕЗУЛЬТАТИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ТА ВИМІРЮВАНЬ РОЗМІРІВ *Craspedacusta sowerbyi*

№ з/п	КІЛЬКІСТЬ ЩУПАЛЕЦЬ	ДІАМЕТР, СМ	КОЛІР ТІЛА
1	32	2,4	ПРОЗОРИЙ, БІЛУВАТИЙ
2	34	2,2	ПРОЗОРИЙ, БІЛУВАТИЙ
СЕРЕДНЄ ЗНАЧЕННЯ	33	2,3	



З часом учені розгадали таємничу поведінку прісноводних медуз. Впродовж свого життя ці тварини мають дві життєві форми: поліп, який веде прикріплений спосіб життя, та медуза, яка є плаваючою формою. Медузи відбруньковуються від поліпів, особин безстатевого покоління. Вони розмножуються статевим шляхом, внаслідок чого утворюються плаваючі личинки (планули), з яких згодом розвиваються поліпи. Виявити ці маленькі цяточки на водоростях чи інших водних рослинах досить складно. Морські медузи більшу частину свого життя мають звичний для нас вигляд. У прісноводних кишковопорожнинних медузи з'являються лише на короткий період для статевого розмноження. Отже, вони рідко потрапляють у наше поле зору, найчастіше – влітку. У Дніпрі наразі є всі умови для існування прісноводних медуз. Вони харчуються планктонними організмами, в тому числі – яйцями та личинками деяких видів риб.

Спеціальні дослідження підтвердили, що на черговість поколінь „медуза-поліп" впливають температурні зміни середовища. Поліпи відбруньковуються за температури 12–20 °С, а медузи утворюються лише за температури, не нижчої, ніж 26–33°С. Отож, доки вода не прогріється до відповідної температури, краспедакуста існує лише у вигляді поліпів. Саме тому прісноводна медуза з'явилася в Середньому та Нижньому Дніпрі в останні роки, коли спостерігається підвищення середньої температури повітря та води. Спекотне літо перетворює „гидких каченят" (поліпів) у „прекрасних лебедів" – медуз.

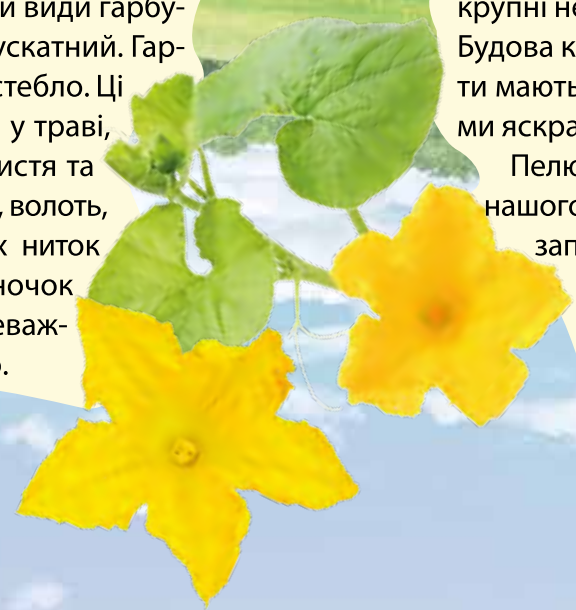
Загубинога Оксана Олексіївна,
учитель біології та хімії Скородистицької ЗОШ І-ІІ ст. Чорнобаївського району Черкаської області, лауреат І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК"

ОЛЕНА АВЕРШИНА

Про рослину, в плодах якої восени боги ховають сонце

Портрет

Рослини родини Гарбузових *(Cucurbitaceae)* поширені у тропічних та субтропічних районах. В Україні вирощують три види гарбузів – звичайний, великоплідний (або волоський) та мускатний. Гарбузові мають вусики (видозмінені пагони) та повзуче стебло. Ці однорічні трав'янисті рослини в'ються або стеляться у траві, мають почергове, пальчато- або перисто-лопатеве листя та великі жовті поодинокі, інколи зібрані у суцвіття (китиці, волоть, зонтик) квіти. Оцвітина разом з основою тичинкових ниток утворюють квіткову трубку. Чашечка зрослолиста, віночок зрослопелюстковий п'ятилопатевий, тичинок – переважно 5, маточка – 1. Плід гарбуза називають гарбузиною.



Принади

Гарбузові – улюбленці комах, понад 150 видів яких полюбляють крупні нектарники їхніх квітів, наповнених дуже солодким нектаром. Будова квітки така, що нектар доступний усім, хто забажає. Не всі квіти мають сильний аромат, а тому приваблюють запилювачів великими яскравими жовтими (зрідка білими або зеленуватими) віночками.

Пелюстки квітів гарбуза мають здатність відбивати невидимі для нашого ока, але видимі комахам ультрафіолетові промені. Основні запилювачі – бджоли, степові мурахи, оси і джмелі. Причому, вони більше полюбляють чоловічі квіти, пилок яких – чудовий корм: у ньому понад 100 корисних речовин.

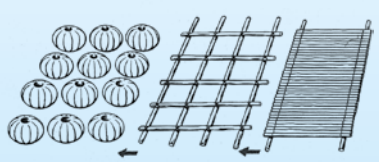
Історія

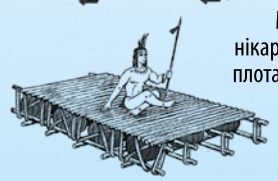
Гарбуз – одна з найдавніших культур. Його батьківщина – Центральна Мексика, де гарбузи вирощують ще з VI-V тисячоліття до н.е. Індійці першими оцінили корисність гарбузини. Вони смажили її шматочки на багатті, а зі смужок в'яленого гарбуза плели килимки.

Здавна гарбуз шанують у Південно-Східній Азії. Мони і кхмери, наприклад, вважали його священною рослиною. Тайські повір'я стверджують, що 330 народів на Землі утворилися з 8 насінин гарбуза, які впали з неба. У Китаї гарбуз використовували як талісман, і вірили, що він забирає негативну енергію і оберігає господаря від злих духів, а талісманами ху-лу з гарбуза горлянки принаджували до хати достаток і удачу. В Камбоджі, Лаосі, Таїланді гарбузи використовували в магічних ритуалах для захисту від злих духів, чаклунства, привернення багатства.

Перші американські поселенці відразу оцінили гарбуз. Вони вирізали верхню частину плоду, видаляли насіння, а потім наповнювали гарбузину молоком, спеціями, медом і запікали в гарячій золі. В Європу цю рослину завіз Христофор Колумб.

У Середній Азії з гарбузів роблять не лише посуд, але й пляшки, відра, ложки, іграшки. У легких маленьких посудинах з-під гарбуза, обплетених сіткою, під час мандрівок зберігають воду й олії, а у великих – зерно і крупу. В Африці в негоду мандрівники ховають в гарбузах одяг, споруджують з них плоти, виготовляють арфи.





Модель нікарагуанського плота на гарбузах

В Індії на гарбуз ловлять мавп. У ньому свердлять отвір і насипають всередину рис. Мавпа потрапляє у пастку: засовує лапу, хапає рис у жменю і вже не розтискає її.

За давніми переказами, кухар у Греції влаштував бенкет. Змінюючи приправи, він приготував з гарбуза страви, які на смак і на вигляд не відрізнялися від справжніх ковбасок, кефалі, ягнятини, телятини та різноманітних овочів. Гості були у захваті.

У 2010 році фермер Кріс Стівенс з Нью-Річмонду (штат Вісконсін, США) виростив гарбуз масою 821,2 кг. Це досягнення занесене у книгу рекордів Гіннеса.

В Центральній Азії оболонки гарбузів досі використовують як посудини для напоїв і клітки для дрібних тварин.

На початку XIX століття на Гаїті гарбузи-горлянки використовували як гроші.

З одного гектара поля, засадженого гарбузами, можна отримати 30 кг меду. Він жовтий і швидко кристалізується.

У Старому Світі гарбуз визнали як харчову культуру лише у XVII столітті. І хоча християни довго не могли розсмакувати гарбуз, він став для них символом воскресіння, пробудження, натхнення до творчості. Згідно біблійної легенди, Бог впродовж однієї ночі виростив гарбуз для пророка Іони.

У наш час в Італії, Англії, Швейцарії, Австрії на честь цієї чудової рослини влаштовують фестивалі. Є такий фестиваль і в Японії – Хіган (святого помаранчевого плоду): кожний учасник святкової ходи несе гарбуза – символ миру, гармонії, здоров'я і щастя. В Індії народні гуляння на святі Холі відкриває почесний гість, розрубуючи величезний гарбуз – символ творчості і натхнення.

Американське місто Мортоне (штат Іллінойс) – гарбузова столиця. Тут можна поласувати найсмачнішими його харчовими сортами з синіми, білими, зеленими і кремовими плодами (їх є понад 50), а ще є кормові та декоративні сорти.

Корисність

Цей сонячний плід – справжній чемпіон за вмістом корисних речовин. У зрілих плодах рослини багато крохмалю, цукрів, пектину, клітковини, вітамінів А, С, Е, D, РР, К, групи В і досить рідкісного вітаміну Т, каротину (провітаміну А), а деякі сорти гарбуза містять каротину у 2-3 рази більше, ніж морква! До його складу входять амінокислоти, білки, вуглеводи, Фтор, Магній, Калій, Купрум, Кальцій, Цинк, Манган, Фосфор, Йод. Цікаво, що за вмістом Феруму гарбуз – лідер серед овочів, а цінних білків він містить більше, ніж курячі та перепелині яйця!

У насінні гарбуза багато жирів, білків, вітамінів В, А, С, Е. Що старше насіння гарбуза, то воно поживніше. Крім усіх своїх чеснот, гарбуз ще й дієтичний та низькокалорійний продукт.

Персонаж

Корисний плід не лише шанують, але й оспівують. Він – і казковий персонаж (згадайте „Попелюшку" Ш.Перо, „Чиполіно" Д. Родарі), і герой фільмів („Максим Перепелиця"), і символ свят (Хелловін). До речі, традицію вирізати з гарбузів ліхтарики у США привезли ірландці. У себе на батьківщині вони використовують для цього брукву, але вирізати ліхтарики з гарбуза виявилося набагато легше і цікавіше. Страви з гарбуза американці готують і на свята, і щодня. На День Подяки обов'язково печуть пиріг з американського гарбуза. Найбільший пиріг, спечений до такої нагоди, масою 160 кг мав у діаметрі 152 см.

Гарбуз впродовж тисячоліть служить людям і буде корисним нам завжди. Бо хіба можна відмовитися від скарбниці вітамінів, мінералів та мікроелементів, захованих у палаючій оболонці, в якій восени наче сховалося сонце?

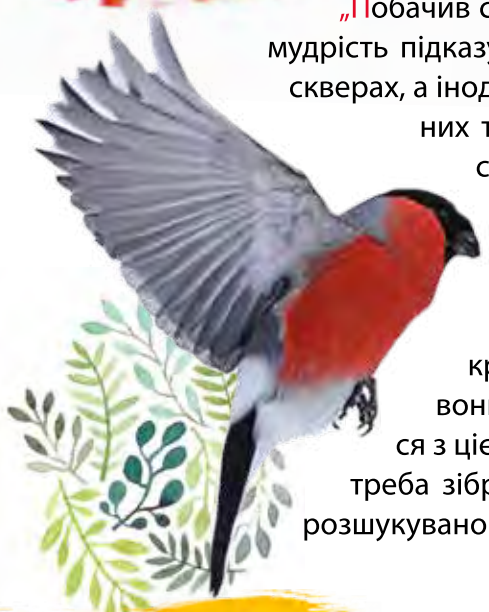
Авершина Олена Олександрівна,
учитель біології Щастинської ЗОШ № 2 Луганської області, фіналіст І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК"

Куди зникли снігурі?

ГАЛИНА ВИХІВСЬКА

„Побачив снігура, знай – зима біля порога". Ця народна мудрість підказує нам, що наприкінці осені в лісах, парках, скверах, а іноді і в садах можна побачити надзвичайно гарних та ошатних пташок – снігурів. Їх ні з ким не сплутаєш: яскраві, з чорною шапочкою на голівці, сіро-блакитною спинкою та білим надхвістям. Але головне, що вирізняє їх з-поміж інших птахів, – це рожево-червоні груди.

Але чому ж цієї зими ми не бачили цих красенів? Хто ж їх налякав? Куди вони зникли? Щоб розібратися з цією детективною історією, треба зібрати ґрунтовне досьє на розшукуваного.



Снігур звичайний (євразійський), Pyrrhula pyrrhula – птах родини в'юркових, ряду горобцеподібних. Він трохи більший, ніж горобець: масою до 35 г, завдовжки 15-18 см, а розмах крил – до 25 см.

Снігур – рослиноїдна пташка і добирає собі їжу залежно від пори року. Взимку йому особливо до смаку насіння ясена, берези, а на десерт – ягоди горобини.

З настанням весни снігурі зграйками по 7-10 пташок злітаються до чагарників терену та глоду поласувати бруньками, а пізніше в розквітлих лісах із задоволенням поїдають вербові та березові сережки. Влітку природа дарує птахам гастрономічне різноманіття: тут і молода зелень щавлю, кропиви, кульбаби, і достиглі лісові ягоди.

Снігурі – турботливі батьки. Своїм пташенятам вони приносять комах, адже молодому організму для розвитку і росту необхідна білкова їжа. 4-7 маленьких снігурів вилуплюються із блідо-блакитних у буру цятку яєць на 12-14 день від початку насиджування. І таких народжень може бути два на сезон гніздування, який триває з квітня до серпня.

Але цьому передує період залицяння. На початку весни самець у дзьобі приносить самиці… звичайну гілочку, ніби пропонуючи вити гніздо. Якщо самиця гілочку візьме, це означає „так", і складається шлюбна пара. Серед густих гілок ялини або в недоступних колючих чагарниках терену, ожини чи глоду молода пташина

сім'я завзято будує гніздо. Весь весільно-шлюбний-ясельно-доглядальний період снігурі проводять на своїх „літніх квартирах", а з настанням зими разом із пташенятами, що підросли, прилітають до нас на „зимові дачі".

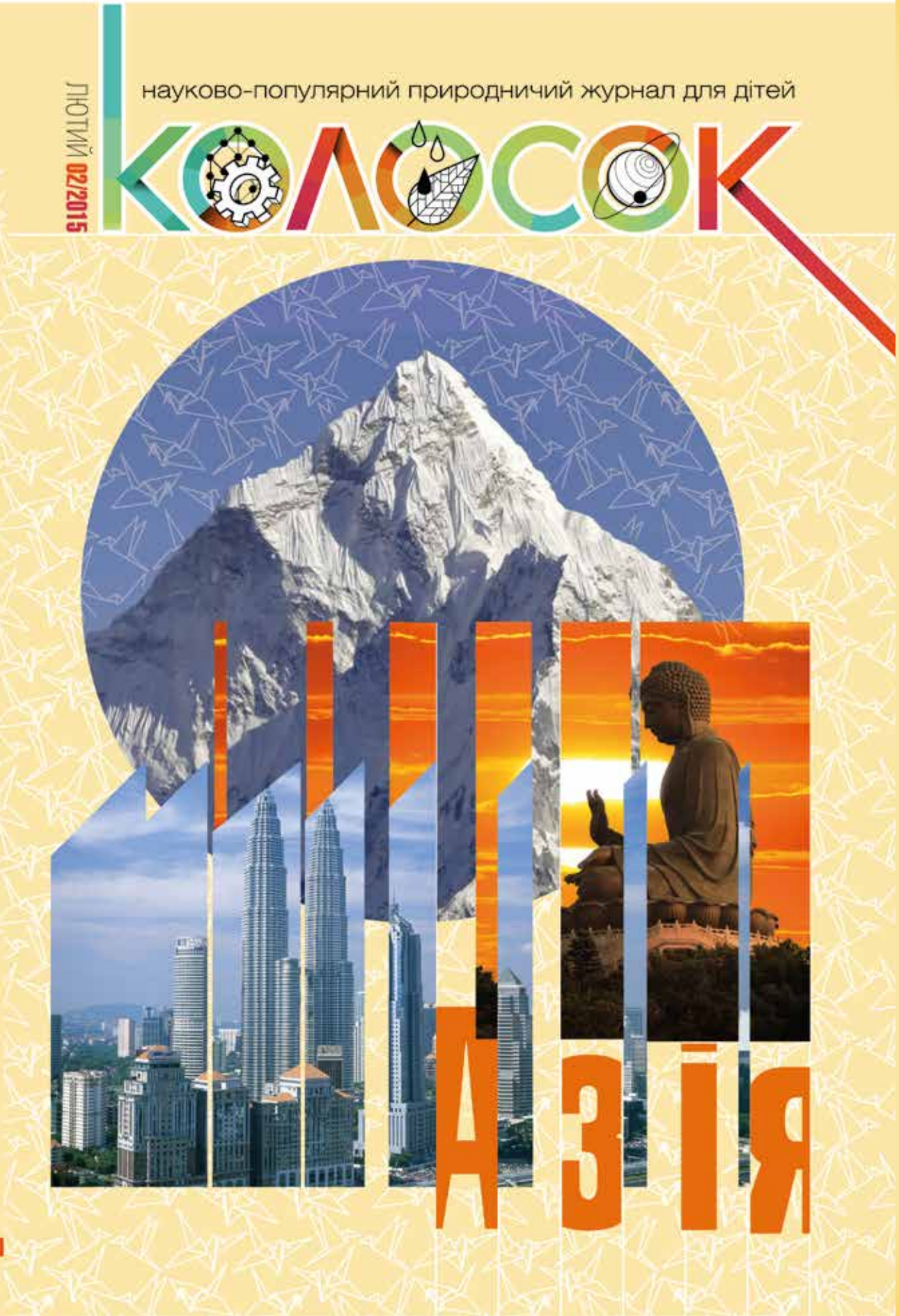
Щодо походження назви птаха є дві версії. Згідно з однією, в основі лежить слово „сніг", адже прилітаючи, вони сповіщають про прихід зими. Але є гіпотеза, що назва птаха походить від тюркського слова „снігах", що означає „червоногрудий".

Ареал снігура – територія всієї Європи (за винятком Середземномор'я) та більша частина Азії (аж до Японських островів). Але і в Україні вони не гості, бо осіло проживають в Карпатах. Снігурі належать до кочових птахів. Вони не люблять спеки, тому навесні і влітку живуть північніше, а ось взимку прилітають в тепліші регіони, тікаючи від надто суворої зими.

Оскільки клімат в Україні потеплішав, і зими стали м'якими, не морозними, снігурі не мають потреби відкочовувати і залишаються на своїх „домашніх" територіях.

Слідство проведено ретельно і закрито. Ніхто снігурів не ображав, вони й надалі живуть на своїх звиклих територіях у лісах, парках, садах. А ми зможемо помилуватись цими червоногрудими птахами тоді, коли в Україні знову буде сувора зима з тріскучими морозами.

Вихівська Галина Броніславівна,
учитель біології і географії Шепетівської ЗОШ№ 1, методист методичного кабінету управління освіти виконавчого комітету Шепетівської міської рада, лауреат І Всеукраїнського Інтернет-конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК"



Географія

Завдання 1-20 оцінюються в 1 бал кожне.
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

1. У якому рядку перелічені лише еолові форми рельєфу?
А. Аласи, гідролаколіти, бархани. **Б.** Такири, дюни, бархани.
В. Такири, ози, друмліни. **Г.** Карлінги, дюни, цирки.

2. Виберіть територію з максимальною річною амплітудою температур.
А. Східноєвропейська рівнина.
Б. Острів Великобританія.
В. Середньосибірське плоскогір'я.
Г. Японські острови.

3. Назвіть природну зону в межах якої поширені сіроземи.
А. Тропічні пустелі. **Б.** Широколисті ліси.
В. Тундра. **Г.** Всі відповіді вірні.

4. Винахідник акваланга.
А. Жак Пікар. **Б.** Тур Хейєрдал. **В.** Жак Ів Кусто.
Г. Рауль Амундсен. **Д.** Роберт Пірі.

5. Яка причина виникнення абразійних форм рельєфу?
А. Дія тимчасових водних потоків.
Б. Діяльність морських хвиль.
В. Діяльність льодовиків.
Г. Дія сили тяжіння.

6. Озеро Світязь, з якого не витікає жодна річка, прісне внаслідок…
А. розташування серед боліт.
Б. існування підземного стоку.
В. живлення атмосферними опадами.
Г. розташування в області, де коефіцієнт зволоження більший за одиницю.

7. Як називається пояс родовищ корисних копалин, що простягається від району Катанги в Демократичній Республіці Конго через Замбію у Східну Африку?
А. Свинцевий. **Б.** Мідний. **В.** Олов'яний. **Г.** Залізорудний.

8. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. За мірками геохронології, піщаний масив, представлений на відео, утворився недавно. Причина його виникнення – випас чисельних отар овець. Вони знищили траву, звільнили піски, а вітрова ерозія розширила їх. Сьогодні це одна з найбільших піщаних арен з напівпустельним кліматом у Європі. Де вона знаходиться?

А. В Іспанії. **Б.** В Греції. **В.** В Румунії.
Г. В Польщі. **Д.** В Україні.

9. Визначте масштаб аркуша топографічної карти, якщо на ньому відстань між східним і західним меридіанами становить 15´, а між південною і північною паралелями – 10´.

А. 1:100 000. **Б.** 1:50 000. **В.** 1:25 000. **Г.** 1:10 000.

10. Виберіть характеристику теплої течії, що позначена на картосхемі.

А. Циркумполярна.
Б. „Грубка Європи".
В. Найдовша.
Г. Омиває „піратський півострів".

11. Німецький мінералог Фрідріх Моос присвоїв тальку найнижчу відносну твердість (1), а алмазу – найвищу (10). А який мінерал має твердість 9?

А. Гіпс. **Б.** Кварц.
В. Корунд. **Г.** Апатит.

12. У 1953 році найвищу вершину світу Джомолунгму підкорили:

А. Ж. Пікар і Д. Уолш. **Б.** Е. Хілларі і Т. Норгей.
В. М. Паккар і Ж. Бальма. **Г.** Р. Пірі і Ф. Нансен.

13. Про яку природну зону кажуть: „Тут не бійся великих звірів: ягуарів, тапірів. Головна небезпека – це мошкара, павуки, мухи, комарі. А щоб не заблукати, перш за все потрібно знайти річку, річка завжди приведе до людей"?

А. Про сельву. **Б.** Про пампу. **В.** Про льянос. **Г.** Про кампос.

14. Основа національного парку на південному сході Венесуели – важкодоступні столові гори тепуї. Зі схилів Ауян-тепуї спадає найвищий водоспад світу Анхель. Назвіть цей національний парк.

А. Ігуасу. **Б.** Канайма.
В. Макарена. **Г.** Амазонія.

15. На островах у Тихому океані є найвища гора Мануа-Кеа, що „росте" з дна океану. Назвіть ці острови.

А. Мальдіви. **Б.** Сейшели. **В.** Канари. **Г.** Гаваї.

16. Найпівнічніша столиця світу розташована неподалік Північного полярного кола, однак тут досить м'який клімат. Опалюється місто теплом підземних вод, які буквально киплять у надрах цієї країни. Назвіть цю столицю.

А. Осло. **Б.** Гельсінки. **В.** Рейк'явік. **Г.** Стокгольм.

17. Країна, в якій знаходиться найвищий міст Віадук Мійо (343 м), –…

А. Франція. **Б.** Японія. **В.** Китай. **Г.** США.

18. Шанхай, Сінгапур, Гонконг, Шеньчжень, Пусан – це перша п'ятірка найбільших…

А. міст Азії.
Б. агломерацій Азії.
В. контейнерних портів.
Г. аеропортів.

19. У нижній течії ця річка скута льодом протягом 8–9 місяців, а взимку промерзає аж до дна. На її берегах знаходиться полюс холоду Північної півкулі – Оймякон. Води якої річки вважають найхолоднішими річковими водами?

А. Індигірка. **Б.** Маккензі. **В.** Лена. **Г.** Єнісей.

20. Спекотна білосніжна пустеля, встелена вапняковими породами, колись буламорським дном.Її так і назвали – Біла пустеля. У якій країні вона розташована?

А. У Китаї. **Б.** У Саудівській Аравії. **В.** У США. **Г.** У Єгипті.

Завдання 21-30 оцінюються у 2 бали кожне
Серед запропонованих варіантів відповідей може бути дві правильні

21. Розгляньте малюнок і виберіть дві правильні характеристики, що стосуються позначеного об'єкта.

А. 88% населення острова – ескімоси.
Б. „Столиця" острова – місто Нуук.
В. Більшість населення живе в центральній частині острова.
Г. На острові багато вулканів та гейзерів.
Д. Це найбільший острів Канади.

22. Оберіть два правильні твердження щодо видобутку корисних копалин.
А. Китай – першість у світі з видобутку бокситів.
Б. США – першість у світі з видобутку вугілля.
В. 50 % нафти видобувають із шельфових родовищ.
Г. Австралія є абсолютним лідером у світі з видобутку бокситів.
Д. Індія видобуває найбільше в світі залізної руди.

23. Ізолінії – лінії на карті, що з'єднують місця з однаковими показниками. Визначте дві правильні пари: „ізолінія – показник":
А. Ізобара – швидкість вітру.
Б. Ізогіпса – висота над рівнем моря.
В. Ізогаліна – сила землетрусу. **Г.** Ізобронта – річна кількість гроз.

24. Визначте два правильні твердження про унікальні форми рельєфу Землі.
А. Біла пустеля знаходиться на сході Калахарі.
Б. Вежа Диявола – це магма, що прорвалася з надр до земної поверхні, знаходиться в штаті Вайомінг США.
В. Кольорові гори Данься розташовані в Індії.
Г. Піраміда Маттерхорн – це зубчаста чотиригранна гора, візитна картка Гімалаїв.
Д. Долина пам'ятників знаходиться в штаті Аризона США.

25. Оберіть два гідрологічні об'єкти світу, до яких правильно підібрано епітети.
А. Річка Окаванго – „відрубане гирло".
Б. Куросіо – „течія піратського півострова".
В. Затока Фанді – „небезпечний серфінг".
Г. Гібралтарська протока – „протока пірата".
Д. Водоспад Ігуасу – „дим, що гримить".

26. Виберіть дві країни світу з населенням понад 100 млн осіб.
А. Нігерія. **Б.** Іран. **В.** Франція. **Г.** Бангладеш. **Д.** Канада.

27. Виберіть два правильні твердження щодо місцевих вітрів та територій їхнього утворення і поширення.
А. Самум, харматтан – вітри Сахари.
Б. Памперо – вітер, що дме із Скелястих гір на Великі рівнини.
В. Гіблі, бліззард – це австралійські вітри.
Г. Бора – холодний вітер, що дме з гір.
Д. Фен – холодний поривчастий вітер, що дме з гір на узбережжя морів.

28. Рекорд найпрозорішої морської води зафіксовано в морі Ведделла (диск Секка видно на глибині 79 м). Використовуючи картосхему, виберіть два об'єкти, що знаходяться в цьому морі:

А. найбільший острів Антарктиди – Беркнер.
Б. шельфовий льодовик Росса.
В. затока Географа.
Г. шельфовий льодовик Ронне.
Д. наукова станція Амундсен-Скотт.

29. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. Давні племена називали цей мінерал „перунова стріла". Трапляється він доволі рідко, найчастіше – на скелястих вершинах гір і в районах з високою грозовою активністю. Як називається ця гірська порода?
А. Корал. **Б.** Фульгурит. **В.** Ортоклаз.
Г. Гірський кришталь. **Д.** Моріон.

30. Виберіть два твердження щодо озера, яке перетинає екватор. Контури озера – на малюнку.

А. На глибині понад 230 м є шар сірководню.
Б. В озеро впадає річка Кагера.
В. З озера витікає єдина річка – Лакуна.
Г. Озеро відкрив Джон Спік.
Д. Це озеро реліктове.

ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТІВ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Б	**В**	**А**	**В**	**Б**	**Б**	**Б**	**Д**	**Б**	**Б**	**В**	**Б**	**А**	**Б**	**Г**
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
В	**А**	**В**	**А**	**Г**	**А,Б**	**В,Г**	**Б,Г**	**Б,Д**	**А,В**	**А,Г**	**А,Г**	**А,Г**	**Б**	**Б,Г**

СЕРІЯ „БІБЛІОТЕЧКА „КОЛОСКА" – науково-популярні книги природничого спрямування.

Читайте разом з „КОЛОСКОМ"!

ЮЛІЯ ПАСАНЕЦЬКА

ВЕЛИКА СІМКА... АФРИКАНСЬКА

П'ЯТЕРО ТИХ, ХТО В НЕБЕЗПЕЦІ

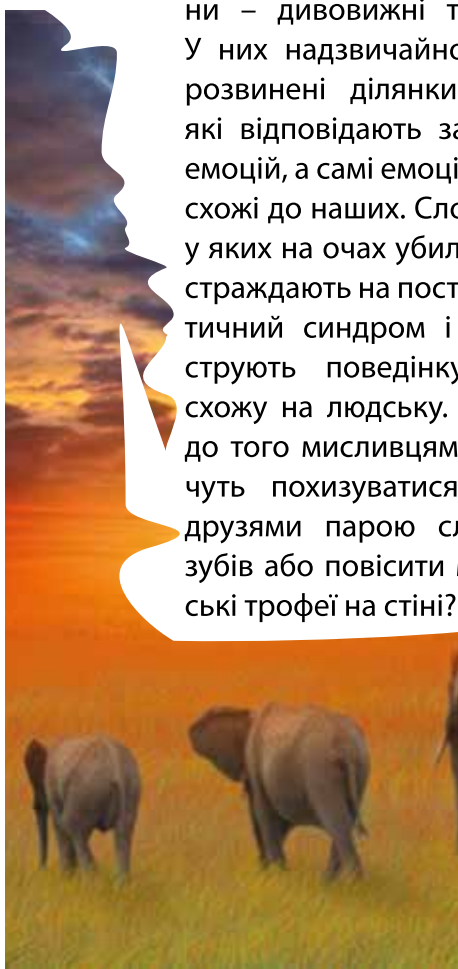
В Африці не так багато історичних пам'яток і монументальних споруд. Зате екзотичний африканський континент має найбільший унікальний скарб – самобутню і неповторну дику природу.

Вона прекрасна і різноманітна, здатна вразити уяву навіть найвибагливішого мандрівника. А вінцем її видового різноманіття є „Велика Африканська П'ятірка".

Назву „Велика Африканська П'ятірка" придумали мисливці. Так вони назвали п'ять видів звірів – найпрестижніших мисливських трофеїв. Про мисливця, який добув хоча б по одному екземпляру вищевказаної компанії, кажуть, що він зібрав „великий шолом". Ось ця чудова п'ятірка, яка потрапила у смертельну небезпеку завдяки людині: слон, носоріг, буйвол, лев і леопард.

САВАННИЙ І ЛІСОВИЙ

В Африці є два види слонів: саванний і лісовий. Раніше їх вважали підвидами одного виду, але сучасні дослідження ДНК цих тварин дають підставу стверджувати, що вони належать до різних видів. Для мисливців це не має особливого значення, а ось для екологів різниця суттєва – лісових слонів у чотири рази менше. Слони – дивовижні тварини. У них надзвичайно добре розвинені ділянки мозку, які відповідають за прояв емоцій, а самі емоції досить схожі до наших. Слоненята, у яких на очах убили матір, страждають на посттравматичний синдром і демонструють поведінку, дуже схожу на людську. Але що до того мисливцям, які хочуть похизуватися перед друзями парою слонячих зубів або повісити мисливські трофеї на стіні?



БІЛИЙ І ЧОРНИЙ

Носорогів в Африці теж два види: білий і чорний, кожен вид має свої підвиди. Через немилосердне знищення в 2011 році було оголошено про повне вимирання західного підвиду чорного носорога, і така ж доля загрожує північному підвиду білого носорога. Представників останнього залишилося в живих кілька особин, а цього недостатньо для відновлення популяції. Здається неймовірним, що з фауни щезають такі великі тварини (білі носороги є другими за величиною сухопутними тваринами на Землі після слонів).

Справді, у живій природі величезний носоріг нікого не боїться, а тому легко підпускає до себе і людей. Рухається він повільно, тому є ідеальною мішенню. Полюють на цих тварин заради їхнього рогу – у світі є чимало дурнів, які вірять у його чудодійні властивості. Ціна на роги тварини на чорному ринку сягає декількох десятків тисяч доларів, а для Африки це позахмарне багатство!

Насправді ріг – не зовсім ріг. Справжні роги ростуть з черепа, а ріг носорога виростає зі шкіри. І якщо зняти шкіру з убитого звіра, то ріг відокремиться разом зі шкірою. Хімічний склад рогу схожий на склад нігтів та копит тварини.

ОБЕРЕЖНИЙ І НЕБЕЗПЕЧНИЙ

Африканський буйвол – один з найбільших биків на планеті. Окремі особини мають до двох метрів у холці і набирають масу до 1 200 кг. Цей вид досить численний, напевне тому, що для мисливця африканський буйвол найнебезпечніший звір: лютий, хитрий, чує мисливця і може причаїтися, щоб нападати із засідки.

ЦАР ЧИ НЕ ЦАР?

Лев, якого в казках величають Царем звірів, насправді веде в савані досить скромний спосіб життя. І навіть не є найспритнішим мисливцем, бо поступається у відсотках вдало завершених полювань плямистій гієні. Та й за розміром леви – не найбільші хижаки. До речі, леви – єдині кішки, які мають чіткі зовнішні відмінності між самцями та самками.

У масаїв, що живуть у Кенії і Танзанії, був звичай, пов'язаний з обрядом повноліття: молодий масай, озброєний луком, ножем і списом, повинен був убити лева...

ПЛЯМИСТИЙ І ХАРИЗМАТИЧНИЙ

Найменший представник Великої Африканської П'ятірки – леопард. Хоча він і поступається за розмірами своїм побратимам по нещастю (бути престижною дичиною), ця плямиста кішка – дуже харизматичний член „п'ятірки". На жаль, його чудове забарвлення зіграло з ним злий жарт. І цього разу – „шукайте жінку". Точніше, шанувальниць екзотичного хутра, серед яких (що не робить їм честі) були такі відомі жінки як Джина Лоллобриджида і Жаклін Кеннеді. На щастя для леопардів, сьогодні ця мода є поганим тоном, і натуральне хутро цих граційних створінь не користується шаленим попитом.

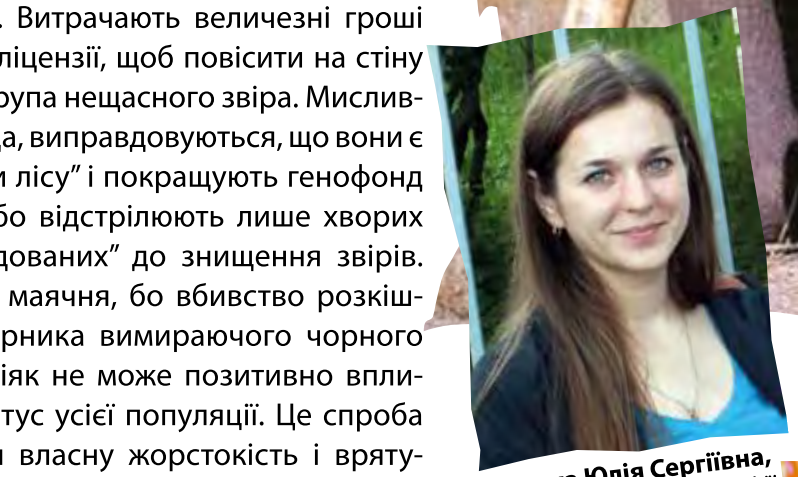
Сфотографувати леопарда складно. Він обережний, не з'являється на відкритих просторах, відпочиває, сховавшись в кронах дерев подалі від доріг.

5+2
ЩЕ ДВА КАНДИДАТИ ДО ВЕЛИКОЇ АФРИКАНСЬКОЇ П'ЯТІРКИ.

По-перше – бегемот. Цей африканець позмагається в розмірах із носорогом. І якщо висотою бегемоти трохи поступаються, то за масою вони співрозмірні з рогатими конкурентами. По-друге, незважаючи на те, що бегемот – не хижак і досить повільний звір, місцеве населення вважає його найнебезпечнішим звіром. На підтвердження є сумна статистика: найбільше людей, що наразилися на небезпеку у дикій природі, гинуть саме в зіткненнях з бегемотами. Отже, – Велика Шестірка? Не поспішайте, можна запропонувати ще одну, не менш екзотично розфарбовану тварину, ніж леопард, – жирафу. Погодьтеся, це – дуже достойний кандидат на додачу до Великої П'ятірки з огляду на висоту тварини. За масою жирафа не поступається буйволові, зате значно перевершує усю „законну" п'ятірку, досягаючи шести метрів заввишки. В Африці водиться дев'ять підвидів жираф, які відрізняються за розмірами та забарвленням. Це – ще один член нашої Великої Африканської Сімки.

ВОНИ КАЖУТЬ „SOS"

Сьогодні полювання на Велику Африканську П'ятірку – у фокусі уваги світової спільноти. Парадоксально, але уряди країн африканського регіону досі активно видають ліцензії на відстріл тварин, аргументуючи це необхідністю отримати кошти для реалізації програм збереження місцевої фауни. На жаль, тварин продовжують вбивати заради грошей та власного марнославства. Витрачають величезні гроші на зброю і ліцензії, щоб повісити на стіну фрагмент трупа нещасного звіра. Мисливці, щоправда, виправдовуються, що вони є „санітарами лісу" і покращують генофонд популяції, бо відстрілюють лише хворих і „рекомендованих" до знищення звірів. Але це все маячня, бо вбивство розкішного примірника вимираючого чорного носорога ніяк не може позитивно вплинути на статус усієї популяції. Це спроба виправдати власну жорстокість і врятувати свою честь, адже, щоб вбити величезного звіра впритул у відкритому полі, не треба навіть бути влучним стрільцем. Треба бути безчесною та безсердечною людиною.



Пасанецька Юлія Сергіївна,
учитель географії
НВК "ЗОШ І-ІІІ ст - гімназія"№1
м.Ананьєва Одеської області,
лауреат І Всеукраїнського
Інтернет-конкурсу
„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією
науково-популярного
природничого журналу „КОЛОСОК"

ОЛЕНА МОЗІЛЬ

Творіння бога Еола

Природа – найвитонченіший митець. Її творіння часом такі дивовижні, що опиняєшся в зовсім іншому, але водночас реальному світі. Саме такими на Землі є унікальні творіння давньогрецького бога Еола, який уособлює стихію вітру.

Створені вітром

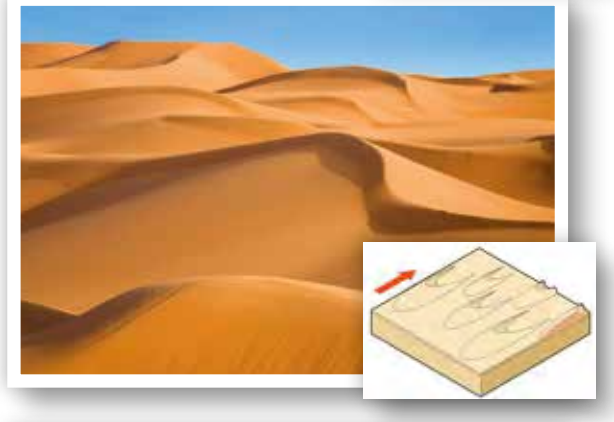
Дюни – це піщані пагорби, нанесені вітром. Піщані форми неймовірної краси вкривають 10 % поверхні всіх пустель. Вони складаються з дрібних піщинок, які утворилися внаслідок вивітрювання. Форма дюн залежить від сили і напряму вітру.

За зовнішнім виглядом дюни поділяють на поперечні, поздовжні, зірчасті та бархани.

Поперечні дюни утворюють довгі пасма, які чергуються, наче морські хвилі, перпендикулярно до напряму переважаючого вітру. Ці дюни утворюються, як правило, на морських узбережжях.

Поздовжні списоподібні дюни розташовані паралельно до напряму переважаючого вітру. Утворені дуже сильними вітрами, вони часто простягаються на багато кілометрів і досягають 100 м заввишки. В улоговинах, що продуваються вітром, між рядами списоподібних дюн з оголеними корінними породами, кочові народи пустелі традиційно прокладали основні торгові шляхи.

Бархани мають майже правильну серпасту форму, і їхні загострені хвости (роги) витягнуті за вітром. Вони виникають, в основному, в пустелях, де піску порівняно мало, тому бархани переміщуються засипаними гравієм поверхнями або навіть оголеними корінними породами. З усіх дюн бархани – найжвавіші: протягом року вони можуть переміститися на 30 м і більше.



Зірчасті дюни схожі на химерні гори піску. Їхня висота сягає 300 м, а зверху такі дюни схожі на морську зірку із заломленими променями – щупальцями. Вони не переміщуються і утворюються там, де вітри навперемінно дують з різних боків.

Фото з космосу

Світ піщаних пагорбів надзвичайно різноманітний, і серед них є направді унікальні.

Картини природи

Співаючі дюни

Протягом багатьох століть дослідники і натуралісти в усьому світі описували дивні звуки, які лунають серед дюн. Вони з'являються тоді, коли хтось ступає на пісок, стискає його рукою, або й самі по собі. Такі дюни називають „співаючими".

Одним з перших на існування співаючих пісків звернув увагу Марко Поло, мандруючи Китаєм, а Чарльз Дарвін, описуючи подорож в Чилі на кораблі „Бігль", згадує пагорб Ель-Брамадор, або „Ревун". Сьогодні в світі відомо приблизно сорок співаючих дюн, і деякі з них (наприклад, бархан у долині річки Або в Казахстані) уже стали місцями паломництва туристів. Звуки, що видають піски, нагадують ритуальний спів, нерозбірливий і тому досить зловісний. Цікаво, що в різних куточках планети піски мають різне звучання. Так, французькі дослідники встановили, що дюна в Марокко „співає" у діапазоні 105 Гц (соль-дієз великої октави), а дюна в Омані – у діапазоні 90–150 Гц (від фа-дієз до ре). Така відмінність обумовлена різними розмірами піщинок та їхньою кількістю. А співати вони починають, найімовірніше, коли пісок, потривожений вітром, живою істотою або підземними поштовхами, скочується з пагорба.

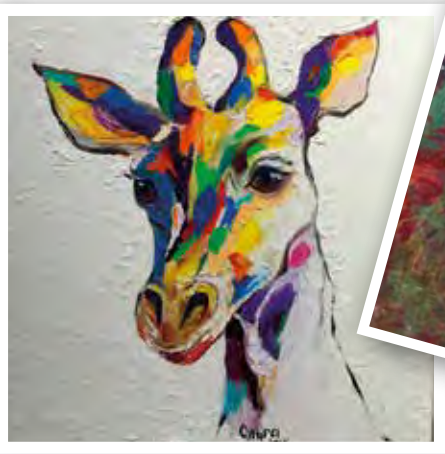
Співаючі дюни Террас Бей – пам'ятка природи, що знаходиться на Березі Скелетів у Намібії. Завдяки специфічним властивостям піску, вони видають гуркіт, схожий на звук двигуна літака, який чути у радіусі кількох кілометрів.

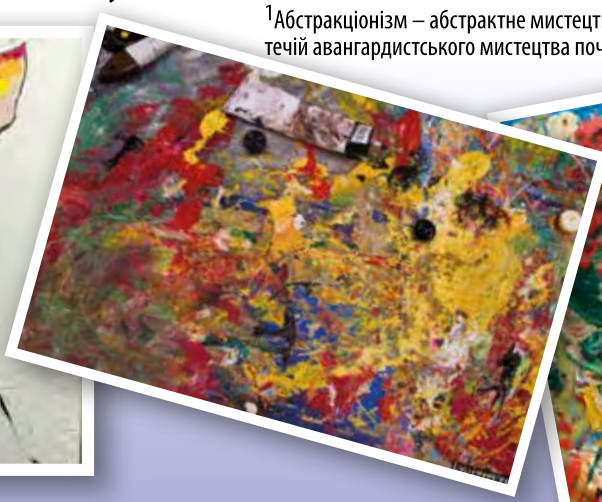
Галерея Природи

На межі штатів Аризони і Юти є унікальні гірські утворення. Мільйони років вони формувалися з піщаних дюн, поступово перетворюючись на тверді породи, набуваючи химерних форм під дією вітру і дощу. Якби абстракціоністи[1] писали свої шедеври з натури, вони знайшли б натхнення на невеликому екзотичному острові Маврикій у селі Шамарель. Тут переплелися всі барви веселки, щоб створити неповторну палітру дюн, які непідвладні руйнівній силі вітрів і тропічних злив... Особливо вражає це видовище під час сходу та заходу Сонця. Ходити пісками заборонено, але можна досхочу фотографувати. Вчені досі не дійшли згоди щодо причин появи цього феномену. Найпопулярніша гіпотеза – ерозія та вивітрювання вулканічної лави.

[1]Абстракціонізм – абстрактне мистецтво, безпредметне мистецтво, одна з течій авангардистського мистецтва початку XX ст.

Картини абстракціоністів





Плаваючі піски

На узбережжі Балтійського моря, поміж озерами Лебсько і Рови, у Поморському воєводстві (Польща) розташований Словінський національний парк (пол. Słowiński Park Narodowy). Тут знаходяться найбільші за площею „плаваючі" дюни Європи –„Mierzeja" (3531 га), які перебувають під охороною держави. За рік вони пересуваються на 5–30 м і сягають висоти в 35 м.

Де-не-де, „спливаючи" з півночі, дюни відкривають „кладовища дерев" – засипані піском залишки лісу з контурами старих дюн. Форми дюн постійно змінюються. Опиратися наступу „плаваючих" пісків практично неможливо. Вони поглинають ліси й болота, а в XVII столітті недалеко від річки Леби засипали село.

Плаваючими пісками може похизуватися і Японія. Дюни Тотторі утворилися порівняно недавно (їхній вік не менше ста тисяч років) у місці впадіння в Японське море ріки Сендая, яка й нанесла сюди гори піску. Ця, не зовсім справжня маленька пустеля (площею приблизно 30 км^2), приваблює і туристів, і самих японців, які із задоволенням займаються тут сенд-бордингом.

Вітер постійно змінює форми дюн, утворюючи інколи дуже круті схили (у деяких місцях до 40°). У Тотторі створений музей піщаних скульптур під відкритим небом, який займає площу півтори тисячі квадратних метрів. Що півроку скульптурні композиції з піску руйнуються, а на їхньому місці майстри зводять нові.

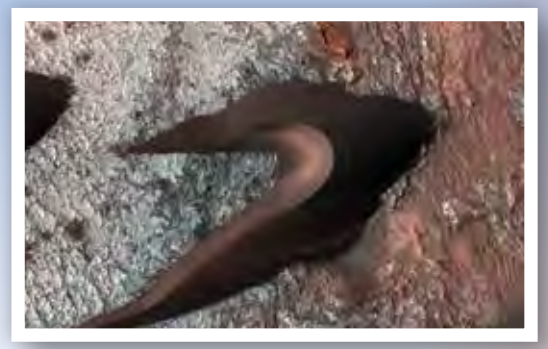
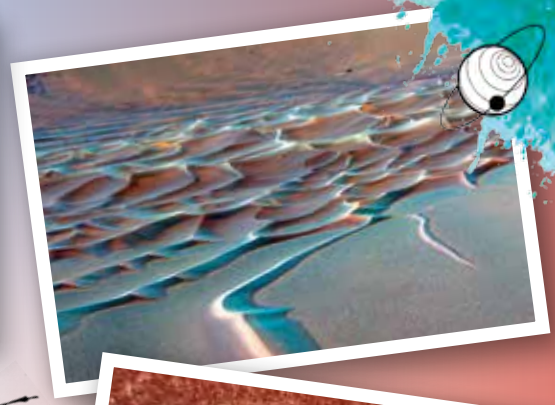


Фото Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), NASA



Дюни на Марсі

Учені знайшли рухомі дюни на Марсі. Швидкість їхнього руху від 0,5 до 2–3 м на рік. Американський орбітальний апарат Mars Reconnaissance Orbiter сфотографував рух марсіанських дюн. Про те, що пісок на Червоній планеті рухається, вчені знали давно. Це виявив Mars Global Surveyor, який працював на орбіті планети з 1997 по 2006 роки. Впродовж кількох років роботи ровери Spirit і Opportunity на сонячних батареях зафіксували відкладення піску, нанесені вітром.

Мозіль Олена Володимирівна,
учитель географії Верхньосиньовидненської ЗОШ І-ІІІ ст. Львівської області, фіналіст І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК".

Хімія

Завдання 1-20 оцінюються в 1 бал кожне.
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

1. Вкажіть формулу найсильнішої кислоти, що містить галоген.
А. HI. **Б.** HF. **В.** HCl. **Г.** HBr. **Д.** HClO.

2. У харчовій промисловості як штучні фруктові есенції використовують…
А. жири. **Б.** естери. **В.** карбонові кислоти. **Г.** етери. **Д.** спирти.

3. Вкажіть ферменти, що містяться в організмі людини і беруть участь у процесі травлення жирів.
А. Амілаза. **Б.** Трипсин. **В.** Ліпази. **Г.** Каталаза. **Д.** Мальтаза.

4. З наведених нижче формул хімічних сполук виберіть ту, що широко використовується для зв'язування надлишку хлору у процесі відбілювання паперу і тканини.
А. $FeCl_3$. **Б.** KOH. **В.** Na_2S. **Г.** $Na_2S_2O_3$. **Д.** Na_2SO_4.

5. Укажіть процес, у результаті якого рослинні олії перетворюються на тверді жири.
А. Полімеризація. **Б.** Гідратація. **В.** Гідрування.
Г. Випаровування. **Д.** Кристалізація.

6. Для порівняння смакової якості вуглеводів та багатоатомних спиртів за одиницю солодкості приймають солодкість…
А. глюкози. **Б.** фруктози. **В.** мальтози. **Г.** сахарози. **Д.** лактози.

7. Рослинні та тваринні білки складаються…
А. з діамінокарбонових кислот.
Б. тільки з моноамінокарбонових кислот.
В. з альфа-L-амінокислот.
Г. з альфа-D-амінокарбонових кислот.
Д. з моноаміномонокарбонових кислот.

8. Розташуйте гідроксиди у порядку зростання їхніх кислотних властивостей:

1.N_2O_5; 2.Sb_2O_3; 3.N_2O_3; 4.As_2O_3; 5.P_2O_3

Знайдіть варіант відповіді, в якому правильно зазначена послідовність номерів названих оксидів.
А. 52413. **Б.** 31254. **В.** 24351. **Г.** 34513. **Д.** 43152.

9. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. На відео представлена реакція, яку хіміки називають „Зубна паста для слона". Реакція супроводжується активним піновиділенням. Яким газом наповнені бульбашки піни?
А. Вуглекислим газом. **Б.** Киснем. **В.** Азотом.
Г. Хлором. **Д.** Воднем.

10. Яке із запропонованих тверджень щодо максимальної валентності Нітрогену у сполуках правильне?
А. Дорівнює номеру групи в ПСЕ. **Б.** Дорівнює три.
В. Не перевищує чотирьох. **Г.** Дорівнює п'ять.

11. Електронно-іонну теорію окисно-відновних реакцій уперше запропонував…
А. англійський фізик і хімік М. Фарадей.
Б. український і російський хімік М. Бекетов.
В. український фізико-хімік М. Ізмайлов.
Г. український хімік Л. Писаржевський.
Д. німецький фізико-хімік В. Оствальд.

12. Виберіть реагенти, які треба взяти для добування алюміній гідроксиду з його розчинних солей:
1) розчин $KOH_{конц}$;
2) розчин амоніаку;
3) сірководнева вода;
4) бромна вода;
5) розчин соди.
А. 2, 5. **Б.** 1, 3. **В.** 1, 3, 4. **Г.** 3, 4. **Д.** 1, 4, 5.

13. Із запропонованих сполук виберіть ту групу речовин, яку можна ідентифікувати за допомогою амоніакового розчину арґентум(I) оксиду.
А. Форміатна кислота, етилетаноат, бензин.
Б. Сахароза, фенол, етаналь.
В. Етанова кислота, фруктоза, глюкоза, пропаналь.
Г. Метанова кислота, глюкоза, пропаналь.

14. Зазначте варіант, у якому перелічені всі чинники, що викликають корозію металів.
А. Водяні випари та вуглекислий газ.
Б. Хімічно активні речовини.
В. Вода, повітря і хімічно активні речовини.
Г. Кисень, що міститься у повітрі, і випари води.

15. Укажіть, що таке динаміт, винахідником якого був Альфред. Нобель.
А. Суміш гліцерину з нітратною кислотою.
Б. Просочене тринітратом гліцерину деревне борошно або спеціальний сорт глини.
В. Просочений тринітратом гліцерину пісок.
Г. Суміш гліцерину з вапняком.
Д. Суміш етиленгліколю і нітратної кислоти.

16. Укажіть хімічний склад твердого мила.
А. Естер насиченої карбонової кислоти та гліцерину.
Б. Естер ненасиченої карбонової кислоти та гліцерину.
В. Калієва сіль вищих карбонових кислот.
Г. Натрієва сіль вищих карбонових кислот.
Д. Сіль вищих ненасичених кислот.

17. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. У пластикову пляшку, заповнену газом, помістили гранульований калій гідроксид. Яким газом заповнили пляшку, якщо внаслідок його взаємодії з КОН вона сплющилася?
А. Вуглекислим. **Б.** Киснем. **В.** Азотом.
Г. Хлором. **Д.** Воднем.

18. Найпоширеніший метал у складі земної кори –…
А. залізо. **Б.** срібло. **В.** алюміній.
Г. золото. **Д.** мідь.

19. Серед перерахованих нижче вкажіть елемент з найбільшим радіусом атома.
А. Літій. **Б.** Фтор. **В.** Берилій.
Г. Цезій. **Д.** Калій.

20. До якого класу належить сполука, для якої характерні такі властивості:
а) знебарвлює бромну воду та розчин калій перманганату;
б) вступає в реакцію приєднання з галогенами та галоген оводнями;
в) утворює осад з амоніаковим розчином купрум(I)хлорибу?
А. До класу алкадієни.
Б. До класу алкани.
В. До класу арени.
Г. До класу алкени.
Д. До класу алкіни.

Завдання 21-30 оцінюються в 2 бали кожне
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

21. Нобелівську премію в галузі хімії у 2015 році отримали за…
А. відкриття квазікристалів.
Б. вивчення механізму відновлення ДНК.
В. вивчення структури і функцій рибосоми.
Г. вивчення хімічних процесів на поверхні твердих тіл.
Д. відкриття провідності в полімерах.

22. Який об'єм займає 10 моль води за температури 4°С?
А. 224 $дм^3$. **Б.** 22,4 $дм^3$. **В.** 18 $дм^3$. **Г.** 180 $см^3$. **Д.** 18 $см^3$.

23. Зазначте три характерні хімічні властивості нітритної кислоти:
1) сильна одноосновна кислота;
2) слабка одноосновна кислота;
3) кислота нестійка, за нагрівання розкладається;
4) стійка кислота, не здатна до реакції диспропорціонування;
5) у ОВР сильний окисник;
6) у ОВР виступає відновником;
7) у ОВР виступає і окисником, і відновником.
А. 1, 3, 5. **Б.** 2, 3, 7. **В.** 1, 4, 6. **Г.** 2, 4, 6. **Д.** 1, 3, 6.

24. Виберіть речовину, в якій є і йонні, і ковалентні зв'язки.
А. Натрій хлорид. **Б.** Хлороводень.
В. Натрій сульфат. **Г.** Вода.
Д. Гідроген карбон нітроген.

25. При взаємодії яких двох газів за наявності води одержують дві сильні кислоти? Складіть рівняння такої реакції і вкажіть суму коефіцієнтів у ньому.
А. Сірководню і сірчистого газу, $S_{коеф}=9$.
Б. Фтору і йодоводню, $S_{коеф}=6$.
В. Хлору і сірчистого газу, $S_{коеф}=7$.
Г. Сірководню і сульфур(IV) оксиду, $S_{коеф}=12$.

26. Установіть відповідність між назвою волокна і його типом.
Волокно: 1. Лавсан. 2. Льон. 3. Шовк. 4. Ацетатне волокно. 5. Капрон. 6. Нейлон.
Тип: П- природне. Ш- штучне. С- синтетичне.
А. 2, 3 П, 4, 5, 6 Ш, 1 С. **Б.** 2 П, 3, 5, 6 Ш, 1, 4 С.
В. 2, 3 П, 4 Ш, 1, 5, 6 С. **Г.** 3 П, 4, 5, 6 Ш, 1, 2 С.
Д. 1, 2, 3 П, 5, 6 Ш, 1, 4 С.

27. Визначте назву речовини А у наведеній нижче схемі реакції:

$$A + 2Ar_2O \xrightarrow{NH_3} 4Ar + CO_2 + H_2O$$

А. Метанова кислота. **Б.** Метанол. **В.** Етаналь.
Г. Етанова кислота. **Д.** Метаналь.

28. Розмістіть наведені нижче сполуки за зростанням кислотних властивостей.
1. Етанол. 2. Карбонатна кислота. 3. Карболова кислота.
4. Ацетатна кислота. 5. Пікринова кислота.
А. 13452. **Б.** 13245. **В.** 34215. **Г.** 13452. **Д.** 12345.

29. Укажіть основність фосфітної кислоти, формула якої H_3PO_3.
А. Одноосновна. **Б.** Двохосновна. **В.** Трьохосновна.
Г. Чотирьохосновна. **Д.** Багатоосновна.

30. Зазначте умови, за яких може відбуватися реакція розчинення магнію у фосфатній кислоті.
А. Треба проводити реакцію за нагрівання.
Б. Необхідно взяти кислоту у надлишку.
В. Треба проводити реакцію за наявності водовідбірних засобів.
Г. Необхідно взяти концентрований розчин кислоти.

ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТІВ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А	Б	В	Г	В	Г	В	В	Б	В	Г	А	Г	В	Б
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Г	А	В	Г	Д	Б	Г	Б	В	В	В	Д	Б	Б	Б

„КОЛОСОК" для вчителів природничих предметів
„КОЛОСОК" для вчителя початкових класів
На сайті **kolosok.org.ua** шукайте матеріали для уроків, проектної діяльності та позакласної роботи

МИКИТА КАЛІБЕРДА

ХІМІЯ У НЕВАГОМОСТІ

Уже понад півтисячі людей з 35-ти країн побували у космосі. Учені передбачають, що у наступному, XXII столітті, будуть створені невеликі колонії у космосі, однак не на повному самозабезпеченні, а такі, що потребуватимуть надходжень техніки (електроніки, медичної апаратури, наукових приладів) із Землі. У цьому ж столітті людство віддаватиме перевагу використанню космосу в інтересах забезпечення життєдіяльності на Землі, а також численним туристичним польотам у космос.

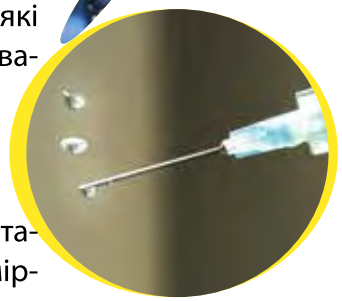
Коли ти, читачу, підростеш, космічні подорожі будуть такими ж буденними, як мандрівки в екзотичні куточки нашої планети. Уже сьогодні люди готові витрачати величезні кошти (один політ – від 25–35 мільйонів доларів), щоб побачити Землю з космосу, виконати цікаві експерименти, пізнати неймовірне відчуття невагомості: підстрибнув і, замість того, щоб приземлитися, летиш і летиш вгору! І хоча досягти короткочасної невагомості можна і на Землі, тривала невагомість можлива лише у космосі.

Науковці досліджують речовини у різних умовах: у вакуумі, під дією лазера, у невагомості. А ми, „земні" хіміки, спробуємо спрогнозувати, як невагомість вплине на різні процеси і чи може це нам знадобитися.

ЩО ТАКЕ НЕВАГОМІСТЬ?

Кожний шестикласник знає, що вага – це сила, з якою тіло внаслідок дії Землі тисне на опору або розтягує підвіс. А тепер уяви, що опора разом з тілом падає в гравітаційному полі Землі. І опора, і тіло рухаються з однаковою швидкістю, а, отже, тіло не тисне на опору і перебуває у стані невагомості. Де таке явище можна спостерігати? На Землі – у кабіні ліфта, який зірвався з тросів і вільно падає. Насправді, це не вільне падіння, бо крім сили тяжіння на ліфт діє сила опору з боку повітря. Політ на космічному апараті, що обертається навколо Землі – це теж падіння на Землю. Станція рухається горизонтально за інерцією і водночас падає на Землю вертикально, тому її відстань до поверхні Землі не змінюється.

Космонавти, які перебувають у стані невагомості в кабіні космічного апарата, спостерігають дуже цікаві ефекти. Водночас невагомість створює особливі умови для організації їхньої професійної діяльності. В умовах невагомості деякі фізичні та хімічні процеси (наприклад, горіння, конвекція) відбуваються зовсім інакше, ніж ми звикли.



„Кулясті" рідини

Вплив невагомості на речовину залежить від її агрегатного стану. Поведінка газів істотно не змінюється: молекули газів рівномірно розподіляються в посудині, „не прагнучи" донизу, адже у невагомості немає ані „верху", ані „низу". У невагомості рідини набувають власної сферичної форми. Якщо рідина добре змочує поверхню лабораторного посуду, то вона розтікатиметься по ньому тонким шаром, щоб зайняти якомога більшу частину поверхні. Вона підніметься по стінках і покриватиме посуд і зсередини, і ззовні (якщо посуд відкритий). Погодься, не дуже зручно проводити реакції у розчині, яким пробірка змочена і зсередини, і ззовні! Якщо ж рідина погано змочує поверхню, то вона вилетить з посудини у вигляді кульки. І знову проблема: як проводити реакцію, якщо два розчини не змішуються, а висять у повітрі в різних кінцях лабораторії?

У невагомості важко дозувати рідини-кульки. Уяви, що треба налити 10 мл розчину: це півкульки чи четвертинка? Звичайна склянка чи мірний циліндр не допоможуть. Для вимірювання об'ємів речовин доведеться використовувати шприци-дозатори чи мірні піпетки.

Як не спалити електрочайник у невагомості

Оскільки повітря на космічній станції невагоме, то сила Архімеда тут теж відсутня, а, отже, зникне і конвекція. Теплі шари рідини чи газу у невагомості не піднімаються вгору, щоб звільнити місце холодним. Щоб у кабіні корабля на МКС не утворювалися „застійні зони" з вуглекислого газу, а тепле та холодне повітря рівномірно перемішувалося, усюди встановлюють вентилятори.

За відсутності вентиляції природним механізмом перемішування рідин і газів є дифузія: рухаючись хаотично і безладно, молекули повільно „розповзаються" в усі боки.

Але дифузія – дуже повільний процес, тому рідина нагріватиметься лише поблизу стінки посудини, яку підігрівають (теплопровідність у невагомості ніхто ще не скасовував), і теплі шари не змінюватимуть положення, як ми звикли на Землі. Тому електрочайник у невагомості – річ зайва: вода закипить лише поблизу дна, а нагрівальна поверхня приладу може перегрітися і перегоріти. Щоб рівномірно прогрівати розчини і гази, дослідникам доведеться ретельно перемішувати їх. А щоб кульки рідин не вилітали, їх ще й треба притискати до дна посудини. Ось такі незручності у хімічній лабораторії на космічній станції.

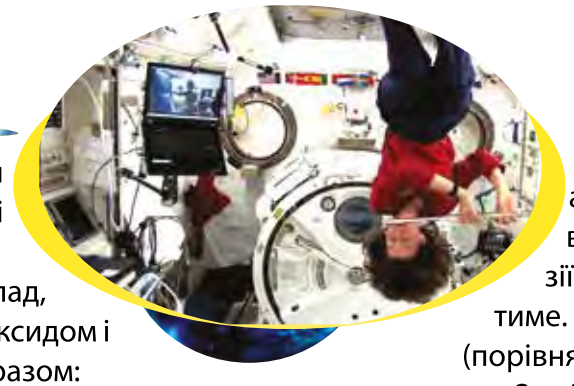
У невагомій хімічній лабораторії

Для хіміків найважливіше – хімічні властивості речовин. А вони залежать від будови речовини, а не від наявності чи відсутності ваги тіла. Отже, хімічні властивості речовин у невагомості не змінюються. Наприклад, якщо вапняк на Землі розкладається під час нагрівання, то він буде розкладатися за тієї ж температури і на ті ж складові у невагомості:

$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$

Але у невагомості вапняк нагріти важче: його треба або притиснути до нагрітої поверхні, або нагрівати у мікрохвильовій печі чи інфрачервоним випромінюванням (наприклад, „UFO"). Втім, якщо

сильно притиснути реагенти, то куди подінеться газ, що виділяється в цій реакції? Тому в невагомості речовини зручніше нагрівати випромінюванням.



Невагомість ускладнює контакт реагентів. Наприклад, для проведення реакції нейтралізації між натрій гідроксидом і сульфатною кислотою кулі цих розчинів треба злити разом:

$$2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$$

Реакція буде відбуватися у новій спільній кулі, яка „висітиме" в повітрі. Досить незручно зливати небезпечні чи отруйні речовини (сильні кислоти чи окиснювачі), адже вони можуть спричинити опіки і зашкодити здоров'ю дослідника. Доведеться підштовхувати кулі до злиття паличками чи лопатками: такий собі хімічний тривимірний хокей! Весело, але теж небезпечно для здоров'я! Зручніше запастися герметичним посудом з поршнями, щоб витискати кульки реагентів у спільний простір, змушуючи їх до злиття.

Такі ж складності виникнуть і під час проведення реакції між твердими та рідкими речовинами. Так, для проведення реакції між цинком і хлоридною кислотою:

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$$

доведеться закинути шматочки металу у середину кульки розчину кислоти так, щоб вони ще й не вилетіли назовні. Добре, якщо шматочки великі. Змішати порошок крейди з тією ж хлоридною кислотою для добування вуглекислого газу набагато важче, бо порошинок крейди мільйони мільярдів, і всіх їх треба якось помістити у кулю з розчином:

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

Знову доведеться хитрувати з хімічним обладнанням. Одні проблеми хімікам від цієї невагомості!

У реакціях між твердими речовинами і газами (наприклад, під час горіння) великою проблемою буде відсутність конвекції. Продукти горіння, що утворилися, дуже повільно розлітатимуться в усі боки внаслідок дифузії,

а – полум'я свічки у невагомості;
б – на Землі.

а нові порції кисню, необхідного для горіння, так само повільно надходитимуть у зону горіння (теж за рахунок дифузії). Тому процес горіння протікатиме повільно і самозгасатиме. Та ще й замість яскравого полум'я горітиме тьмяна кулька (порівняйте полум'я свічки на Землі та в невагомості).

За відсутності сили Архімеда бульбашки газу, що утворюються в результаті реакції, не будуть відриватися від реагентів і підніматися вгору. У невагомості вони залишаються там, де утворилися. Наприклад, під час взаємодії розчинів сильної нітратної кислоти і поташу (калій карбонату) накопичуватимуться бульбашки вуглекислого газу:

$$2HNO_3 + K_2CO_3 = 2KNO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$$

Що довше триватиме дана реакція, то більше бульбашок назбирається всередині кулі рідин. Врешті утвориться куля рідини з великою кількістю бульбашок газу всередині.

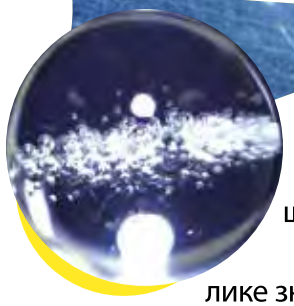
Газоподібні продукти реакції можуть її навіть заблокувати. Саме тому неможливо здійснити у невагомості електроліз води:

$$2H_2O = 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Бульбашки водню і кисню дуже швидко вкриють електроди, заблокують доступ води до поверхонь пластин, і реакція припиниться.

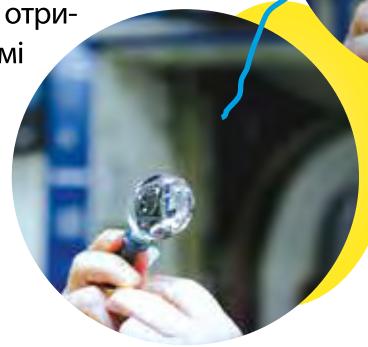
Таке ж явище буде спостерігатися і під час реакції між двома твердими речовинами, яка супроводжується виділенням газу. Наприклад, у лабораторному методі добування амоніаку (NH_3) при взаємодії кальцій гідроксиду і амоній хлориду:

$$Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl = CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$$



Амоніак повільно дифундує від поверхні часточок реагентів і накопичується між ними. Це призведе до погіршення контакту між гідроксидом і амоній хлоридом, що значно сповільнить реакцію.

У ядерній техніці, мікроелектроніці та інших галузях велике значення мають чисті речовини. Щоб їх отримати, розділяють суміші, виокремлюючи окремі складові. У невагомості розділити суміші досить складно. Суміш води і олії не розшаровується сама на верхній (олія) і нижній (вода), як ми звикли на Землі. Кульки олії зависнуть у кульці з водою, а з часом вийдуть на поверхню і „вилетять" з водяної кулі. Реакції з випаданням осадів у невагомості теж відбуваються особливо: частинки твердих осадових речовин плавають усередині кульки, роблячи її каламутною.

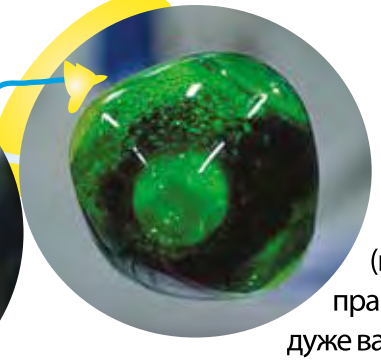


Тепер ти розумієш: хоча хімічні властивості речовин у невагомості не змінюються, робота хіміків там ускладниться. Реактиви літають навколо експериментатора, їх важко об'єднати, ще й продукти реакції заважають самій реакції. Отака підступна „невагома" хімія!

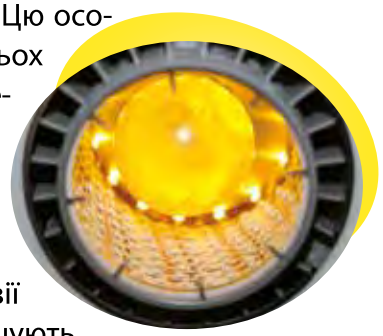
Яка користь від невагомості?

Утім, невагомість може стати перевагою. Наприклад, у виготовленні металевої деталі ідеально сферичної форми – кульки для підшипника. На Землі металеві заготовки ретельно обточують до сферичної форми, а в невагомості будь-яка рідина набуває форми ідеальної кулі, тому дрібні розплавлені краплини металу тверднуть і перетворюються на ідеальні кульки для підшипників.

На Землі конвекція – суттєва перешкода у вирощуванні досконалих кристалів. За відсутності конвекції у невагомості кристали ростуть правильної форми, з меншою кількістю дефектів. А що досконаліший кристал, то ближче до ідеальних його властивості. Сучасна електроніка (калькулятори, планшети, комп'ютери) працює на кристалах напівпровідників, і дуже важливо, щоб напівпровідникові деталі мали якомога менше дефектів. Тому кристали, вирощені у невагомості, можуть покращити надійність комп'ютерів і ноутбуків.



Пригадайте: осади в невагомості не осідають. Цю особливість теж можна використати. Основу багатьох пластмас становлять речовини-полімери, які синтезують у процесі полімеризації суспензії. Суспензія – це суміш твердих часточок, нерозчинних у рідині: крейда у відрі для миття дошки чи пісок у каламутній калюжі – приклади суспензії. У процесі полімеризації важливо, щоб тверді частинки суспензії не осідали і не злипалися. На Землі суміші перемішують і додають стабілізатори, а в невагомості суспензію не потрібно перемішувати і стабілізувати, бо частинки не осідають! Отже, добуті на космічній станції полімери матимуть прогнозовані властивості, отримувати їх простіше, а пластмасові вироби на їхній основі будуть міцніші, надійніші та матимуть довший термін придатності.



Ми з'ясували, що невагомість – практично непереборна перешкода для звичайної „шкільної" хімічної лабораторії. Водночас вона відкриває унікальні можливості для дослідження процесів створення впорядкованих структур, експериментів у галузі хімії горіння і синтезу речовин, космічного матеріалознавства та фізики низьких температур, вирішення завдань управління конвекційними потоками у рідинах, створення нових теплообмінних апаратів для потреб космічної техніки. І, можливо, саме тобі, юний читачу, пощастить працювати у такій космічній лабораторії!

Каліберда Микита Сергійович,
учитель хімії Львівської СЗШ № 50, фіналіст І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК".

ГАННА БОЯРСЬКИХ

СМУЖКИ-ХАМЕЛЕОНИ

Щодня людина має справу з агресивними середовищами, але не завжди здогадується про це. Мова йде про кисле й лужне середовище. Яке його значення у нашому житті? Чи мають кислоти і луги лише руйнівну дію, чи є від них якась користь? З'ясуємо це.

ЇСТИ ЧИ НЕ ЇСТИ?

Усі знають, що цукор і солодощі – винуватці поганого стану зубів. Але чи тільки вони? Продукти харчування, які містять кислоти, – льодяники з кислинкою, газовані напої і навіть фруктові соки можуть послабити зубну емаль. Наслідки тобі добре відомі: руйнується зубна емаль і „процвітає" карієс. Спеціалісти одностайні – лимонна кислота шкідлива для здоров'я зубів. Перелік небезпечних продуктів поповнили надто кислі фрукти і овочі (наприклад, яблука, виноград, щавель, помідори), а також кава (вона теж є кислим середовищем), кока-кола та напої, які містять лимонну кислоту. Вони діють на зубну емаль так само, як розжарене вугілля на лід. Кислота просто-таки роз'їдає зуби. Але це не означає, що ми маємо відмовитися від кислих продуктів.

Кислоти, які є у плодах, покращують діяльність кишково-шлункового тракту, а клітковина фруктів позитивно впливає на мікрофлору кишечника, сповільнюючи процеси гниття. Ацетилсаліцилова кислота (відома ще як аспірин), протидіє утворенню тромбів, усуває гарячку і втамовує головний біль, укріплює стінки судин і клітинних мембран, є профілактичним засобом у боротьбі з інфарктом та інсультом. Отже, – їсти! Але щоб мінімізувати дію кислот на зубну емаль, прополіскуй ротову порожнину після вживання їжі або з'їж шматочок твердого сиру, який нейтралізує підвищену кислотність у роті. Ну, і ніхто ще не скасовував звичку чистити зуби :).

КИСЛОТНІСТЬ ШЛУНКУ

Важливим показником стану внутрішнього середовища й доброго здоров'я є кислотність шлунку. Соляна (вона ж хлоридна) кислота, яка є у шлунку людини, вбиває мікробів і різноманітних паразитів. А ще вона запускає процес травлення в кишково-шлунковому тракті, завдяки чому травні ферменти розщеплюють „небажаних гостей", і вони не всмоктуються в кров у процесі кровообігу. Соляна кислота стимулює моторику, подразнює рецептори і є спусковим фактором для переміщення їжі зі шлунка у дванадцятипалу кишку. Нестача (і надлишок) соляної кислоти загрожує нам неприємними наслідками. Підвищена кислотність шлунка провокує такі захворювання як гастрит, дуоденіт, виразку дванадцятипалої кишки й шлунка. Низька секреція хлоридної кислоти дванадцятипалої кишки й шлунка призводить до ослаблення антимікробного бар'єру, а відтак – до частих кишкових інфекцій, послаблення моторики шлунка і кишечника.

Щоб визначити ступінь активності середовища, треба виміряти його водневий показник pH. pH виражає кислотність або лужність будь-якого розчину. Про цей загадковий „пе-аш" ти, напевне, чув з реклами або з екологічних новин. Для чистої води pH = 7, для кислих середовищ його значення менше семи, для лужних – більше семи.

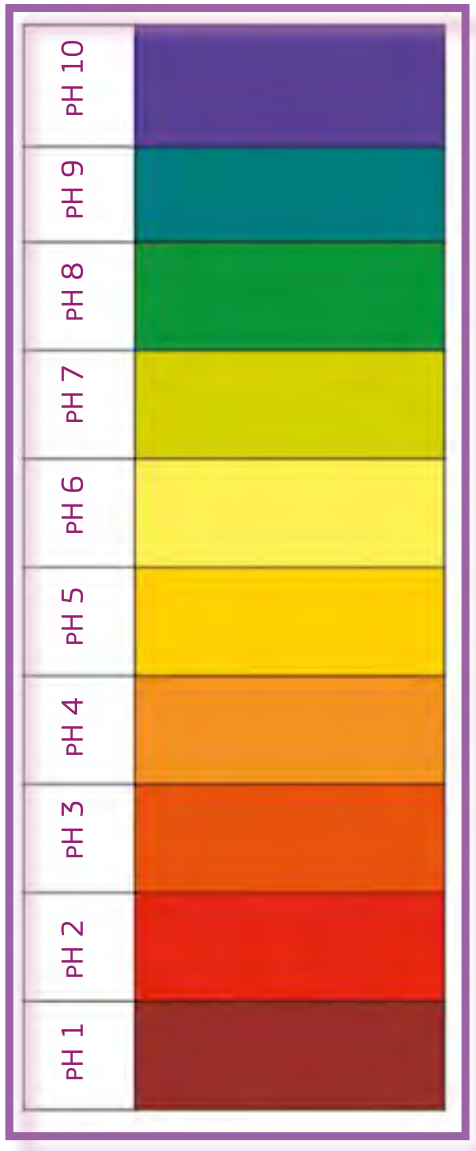
Максимальне значення водневого показника дорівнює 14. Отже, що менше значення pH, то кисліше середовище, і що ближче pH до 14, то більша впевненість у тому, що ми маємо справу з лужним середовищем.

КИСЛОТНІСТЬ ШКІРИ

Не дивуйся, але стан найбільшого органу людини – нашої шкіри, серед інших параметрів характеризується ступенем кислотності. Кислотність верхнього шару шкіри обумовлена наявністю на її поверхні молочної кислоти і кислот, які виділяються з потом. Ступінь кислотності шкіри змінюється і залежить від багатьох факторів: віку, статі, фізіології, температурних умов, харчування. Кислотність нашої шкіри pH = 5,5–6. Кислотність шкіри – найважливіший фактор для захисту від потенційних інфекцій, мікробів і паразитів. У раціоні кочівних народів африканських пустель переважає їжа з гострими приправами, які збільшують кислотність поту та захищають людину від паразитів і комах.

КИСЛОТНІСТЬ І ОПАДИ

Кислотність – дуже важливий показник для аналізу природних опадів. Про кислотні опади (дощ, сніг, туман, дощ зі снігом) кажуть, якщо середнє значення pH = 5,6. Кислотні дощі виникають внаслідок взаємодії води і оксидів, до складу яких входять атоми Сульфуру та Нітрогену з певними валентностями, які викидають у повітря теплові електростанції, металургійні заводи, автомобілі. Такий дощ згубно впливає на стан водойм, в них за надмірної кислотності гине флора і фауна, збільшується розчинність важких металів у донних відкладеннях ґрунту. Вживання такої води може спричинити серйозні захворювання. А ще кислотні дощі руйнують трубопроводи, пам'ятки культури, споруди; виводять з ладу машини, погіршують родючість ґрунту.



КИСЛОТНІСТЬ І РОСЛИНИ

Для росту рослин кислотність – теж не остання скрипка в оркестрі. Ти здогадуєшся, що йтиметься про кислотність ґрунту. Якщо ти хочеш, щоб рослина пишно квітнула і рясно плодоносила, довідайся про рекомендований для неї рівень pH ґрунту. Як правило, представники флори віддають перевагу нейтральному, слаболужному або слабокислому ґрунту. Сильнокислотні ґрунти підходять не всім рослинам, бо корисні бактерії, які засвоюють і накопичують Нітроген, у такому ґрунті гинуть. Тоді на добрий урожай не сподівайся!

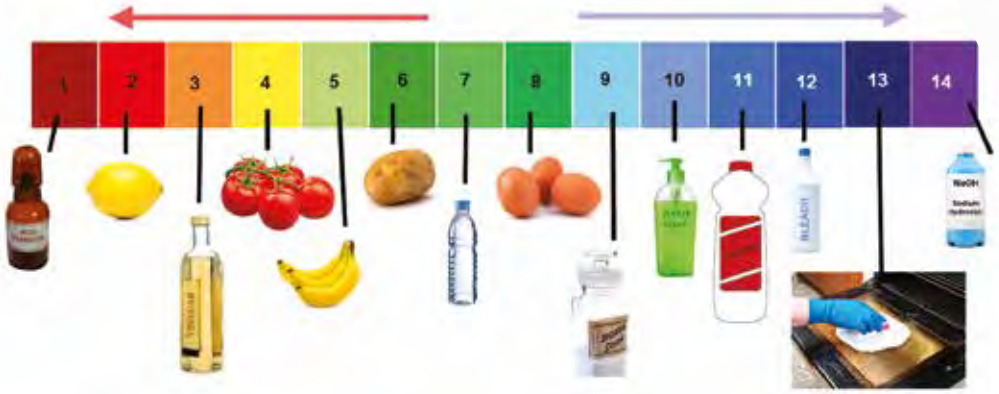
КИСЛОТНІСТЬ І ТЕХНІКА

За низького pH активізується руйнівна сила води, і це згубно впливає на роботу побутових приладів – пральних машин, міксерів, блендерів, електрочайників. Усі ці прилади мають металеві деталі, які взаємодіють з кислотами, розчиненими у воді, втрачають захисне покриття, і техніка виходить з ладу.

ЯК ВИМІРЯТИ КИСЛОТНІСТЬ?

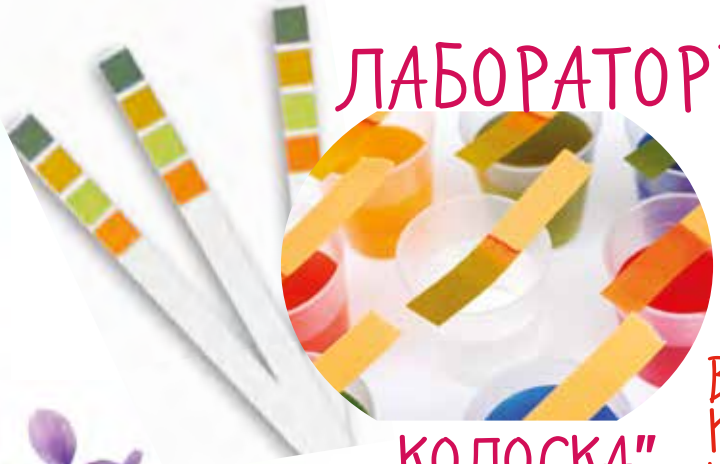
Отже, можна стверджувати, що людині конче потрібно мати інструмент для вимірювання кислотності середовища. Цю функцію виконують кислотно-лужні індикатори – речовини, які змінюють своє забарвлення у залежності від pH розчину. Деякі з них можна самостійно виготовити в домашніх умовах. Але спочатку передісторія.

У XVII столітті в лабораторії англійського фізика і хіміка Роберта Бойля, як завжди, кипіла робота. До кабінету вченого заглянув садівник і поставив у кутку кошик з дивовижними темно-фіолетовими квітами. Бойль дуже любив фіалки, але на порядку денному було проведення досліду. Вчений взяв кілька квіток, понюхав, поклав на стіл і відкрив колбу з хлоридною кислотою, з якої заклубочилася їдка пара. Завершуючи дослід, Бойль краєм ока помітив, що квіти на столі димлять. Щоб врятувати їх, Бойль швидко опустив фіалки у склянку з водою.



І тут сталося диво: фіолетові пелюстки змінили колір на червоний! Справжній учений не залишить таке явище без уваги, доки не знайде йому пояснення. Бойль наказав помічнику приготувати різні розчини, і улюблені квіти перетворилися на об'єкт дослідження. Занурюючи фіалки у розчини, Бойль зробив висновок: у кислому середовищі пелюстки фіалок забарвлюються у червоний колір, а в лужному – у синьо-зелений. А як щодо інших квітів? Експерименти тривали. Найкращі результати дали лакмусові лишайники. Бойль занурив у настоянку лакмусового лишайника звичайні смужки паперу, почекав, доки вони просочаться настоянкою, а потім висушив їх. Ці „розумні" папірці, які вказують на кислотність розчину, Бойль назвав індикаторами, що в перекладі з латини означає „вказівники".

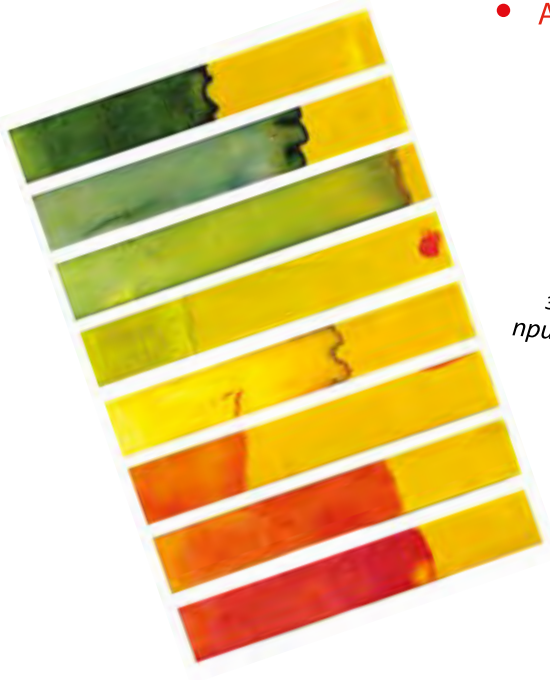
Сьогодні за допомогою індикаторів можна встановити рівень кислотності у ротовій порожнині, визначити приблизний рівень pH ґрунту, питної води і т. п. Звичайно, крім лакмусу є й інші кислотно-лужні індикатори: метиловий оранжевий, фенолфталеїн, навіть діамантовий зелений (у побуті – „зеленка"), який ти знайдеш у своїй домашній аптечці. Ти можеш спробувати себе у ролі Бойля. Озброївшись індикаторами – свіжими соками фруктів і ягід, досліди кислотність будь-якого розчину, який знайдеш вдома: миючих та косметичних засобів, розчину соди, молока, молочнокислих продуктів, мінеральної води, чаю та інших сумішей, на яких у тебе вистарчить завзяття і фантазії.



ЛАБОРАТОРІЯ „КОЛОСКА"

СІК-ІНДИКАТОР

ВИГОТОВИТИ ІНДИКАТОР КИСЛОТНОСТІ В ДОМАШНІХ УМОВАХ ДУЖЕ ПРОСТО.



- Вичав сік з ягід або овочів, які мають яскраве забарвлення. Для експериментів згодяться плоди вишні, чорної смородини, малини, горобини, буряка, червонокачанної капусти та ін.
- Додай добутий сік-індикатор до рідини, кислотність якої ти хочеш визначити. Якщо ти додаси фіолетово-синій сік червонокачанної капусти до склянки з лимонним соком (кисле середовище), то він матиме сором'язливе червоне забарвлення, а в склянці з розчином прального порошку (лужне середовище) твій саморобний індикатор позеленіє.
- Інтенсивність зміни забарвлення індикатора залежить від кислотності середовища: в сильнокислих розчинах – червоне, в слабокислих – червонувате. Відповідні зміни ти спостерігатимеш і в лужних середовищах.
- А тепер – гайда експериментувати!

Боярських Ганна Павлівна,
учитель хімії Тернівської ЗОШ І-ІІІ ст. № 6 Дніпропетровської області, лауреат І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК"

Астрономія

Завдання 1-20 оцінюються в 1 бал кожне.
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

1. Ця планетарна туманність розташована практично у напрямку на північний полюс екліптики
А. „Крабоподібна". **Б.** „Котяче око".
В. „Пісочний годинник". **Г.** „Ескімос". **Д.** „Голубий сніжок".

2. Знаходячись на цій планеті Ви могли б спостерігати цікаве явище: Сонце зупиняється у своєму видимому річному русі небосхилом, повертає на схід, через декілька днів знову зупиняється, а потім відновлює свій рух із заходу на схід. Де все це можна побачити?
А. Це явище можна побачити в полярних широтах на Землі.
Б. Це явище можна побачити в екваторіальному поясі на Марсі.
В. Це явище можна побачити на Меркурії коли він проходить перигелій.
Г. Це явище можна побачити на рівні верхнього ярусу хмар на Венері.
Д. Це явище не спостерігається на планетах Сонячної системи.

3. Серед переліку зір-карликів не існує такий їх клас
А. Білі карлики. **Б.** Сині карлики **В.** Червоні карлики.
Г. Жовті карлики. **Д.** Коричневі карлики.

4. В атмосфері цієї планети вітри дмуть з найбільшою швидкістю:
А. Венери. **Б.** Юпітера. **В.** Землі. **Г.** Марса. **Д.** Нептуна.

5. Це слово є найбільш розповсюдженим у власних назвах зір:
А. Альдіб. **Б.** Денеб. **В.** Маркаб. **Г.** Менкіб. **Д.** Рукба.

6. Цей клас екзопланет представлений найбільшою групою:
А. Нептуни. **Б.** Суперземлі. **В.** Планети в зоні життя.
Г. Юпітери. **Д.** Планети-сироти.

7. Ця людина була останньою, яка ступала на поверхню Місяця:
А. Вільям Андерс. **Б.** Нейл Армстронг. **В.** Джон Суайгерт.
Г. Чарльз Конрад. **Д.** Юджин Сернан.

8. Найбільша доля в енергетичному балансі Всесвіту належить:
А. Зорям. **Б.** Темній матерії. **В.** Чорним дірам.
Г. Темній енергії. **Д.** Коричневим карликам та планетам.

9. Цю планету доречно назвати „лежнем”:
А. Землю. **Б.** Венеру. **В.** Сатурн.
Г. Уран. **Д.** Юпітер.

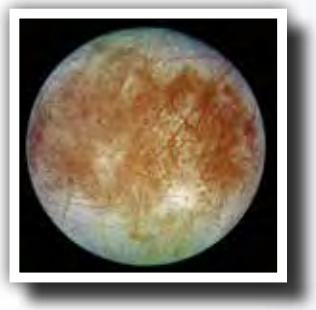
10. При спостереженнях з поверхні цієї планети Сонце „викреслює” аналему:
А. Меркурію.
Б. Венери.
В. Землі.
Г. Марса.
Д. Кожної з вище перелічених планет.

Завдання оцінюються в 1 бал кожне
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

11. Що зображено на малюнку?

А. Частину газопилової хмари з областю зореутворення.
Б. Гігантський вихор в атмосфері Сатурна.
В. Сонячну пляму.
Г. Чорну діру.
Д. Велику Синю Пляму на Нептуні.

12. Яке небесне тіло зображено на малюнку?
А. Місяць.
Б. Енцелад.
В. Європа.
Г. Тритон.
Д. Марс.

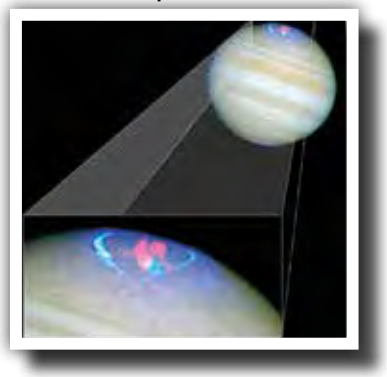


13. Що зображено на малюнку?

А. Випромінювання чорної діри, яка поглинає речовину.
Б. Планетарну туманність.
В. Комету, яка падає на Сонце.
Г. Залишок Наднової.
Д. Газопилову туманність „Труба”.

14. Чим є об’єкт, зображений на малюнку?
А. Кільцеподібною галактикою.
Б. Планетарною туманністю.
В. Поясом Койпера.
Г. Поясом Гулда.
Д. Хмарою Оорта.

15. Яке природне явище зображено на малюнку?



А. Збурення в атмосфері Юпітера викликані падінням комети Шумейкерів-Леві.
Б. Вибух метану у верхніх шарах атмосфери Юпітера.
В. Антициклон в атмосфері Юпітера.
Г. Полярне сяйво в атмосфері Юпітера.
Д. Грозовий фронт у верхньому ярусі хмар на Юпітері.

16. На малюнку зображено відомий астеризм. Вкажіть сузір'я в якому він знаходиться.

А. Велика Ведмедиця.
Б. Мала Ведмедиця.
В. Лев.
Г. Оріон.
Д. Лисичка.

17. Якою є природа зображеної на малюнку туманної смуги?

А. Кометний хвіст.
Б. Протуберанець, який відірвався від Сонця.
В. Слід від падіння метеора в атмосфері.
Г. Частина залишку Наднової.
Д. Срібляста хмара.

18. Що Ви бачите на малюнку?

А. Розсіяне зоряне скупчення.
Б. Скупчення галактик.
В. Еліптичну галактику.
Г. Комету.
Д. Кульове зоряне скупчення.

19. Що знаходиться в центрі цієї газової хмари?

А. Нейтронна зоря.
Б. Білий карлик.
В. Чорна діра.
Г. Голубий надгігант.
Д. Коричневий карлик.

20. Що зображено на малюнку?

А. Зодіакальне сяйво.
Б. Хвіст комети, яка закрита поверхнею Місяця.
В. Виверження гейзерів на Енцеладі.
Г. Падіння метеорита на Місяць.
Д. Плазмовий „хвіст" Іо.

Завдання 12-30 оцінюються в 2 бали кожне.
Серед запропонованих варіантів відповідей лише одна правильна

21. Знайдіть середню швидкість руху термінатора на екваторі Місяця. Вважайте, що термінатор – дуга великого кола. Радіус Місяця 1737 км, середня тривалість синодичного місяця 29.53 середніх сонячних діб.
А. 4.3 м/с. **Б.** 1.02 км/с. **В.** 4.6 м/с. **Г.** 8.6 м/с.
Д. Термінатор нерухомий відносно поверхні Місяця.

22. Із старовинних літописів відомо, що плями на Сонці спостерігали ще за сивої давнини. Яким є діаметр таких плям у порівнянні із розмірами Землі? Вважайте, що роздільна здатність ока людини дорівнює 1'. Радіус Сонця в 109 рази більший за радіус Землі і має кутову величину 16'.
А. Більший за діаметр Землі.
Б. Дорівнює діаметру Землі.
В. Менший за діаметр Землі.
Г. Залежить від умов спостереження.
Д. Неможливо визначити.

23. Видимий кутовий діаметр залишку Наднової Тихо (SN 1572) у сузір'ї Кассіопея складає 8'. Відстань до залишку оцінюють у 7500 світлових роки. Знайдіть середню швидкість руху поверхні оболонки Наднової від моменту реєстрації її спалаху.
А. 5900 км/с. **Б.** 11800 км/с. **В.** 23600 км/с.
Г. 300000 км/с. **Д.** 1810 км/с.

24. Яким є мінімальне значення фази Землі при її спостереженні з поверхні Марсу?
А. 0.5. **Б.** 1. **В.** 0.75. **Г.** 0. **Д.** 0.25.

25. „Світлове відлуння" – результат відбивання світла зорі, що раптово спалахнула, від хмар міжзоряного пилу, які оточують зорю і які залишались невидимими до спалаху. Нехтуючи процесами поглинання світла встановіть, що з точки зору земного спостерігача є геометричним місцем точок міжзоряного пилу, які в довільний момент часу утворюють зовнішню межу видимої частини хмари?

А. Сфера, центр якої співпадає із спостерігачем.
Б. Параболоїд, фокус якого співпадає із зорею.
В. Сфера, центр якої співпадає із зорею.
Г. Еліпсоїд обертання, фокуси якого співпадають із зорею та спостерігачем.
Д. Параболоїд, фокус якого співпадає із спостерігачем.

26. Василь Заплутайко стверджує, що використовуючи точні астрометричні прилади вчені нещодавно встановили, що відстань до сузір'я Великої Ведмедиці (*Ursa Major*) дорівнює 225 світлових роки. Якою ж насправді є відстань до сузір'я Великої Ведмедиці?

А. 230 св. р. **Б.** 280 св. р. **В.** 225 св. р.
Г. Близько 1 Мегапарсека. **Д.** Неможливо визначити.

27. Відстань до Антареса (α Sco)дорівнює приблизно 610 світлових роки, а до Регула (α Leo) 78 світлових років. На небесній сфері кутова відстань між ними складає 90°. На якій відстані знаходяться один від одного Антарес та Регул?

А. 688 св. р. **Б.** 532 св. р. **В.** 615 св. р. **Г.** 610 св. р.
Д. Неможливо визначити.

28. Сидеричний період обертання Фобоса навколо Марсу дорівнює 7 год 39,2 хв. При цьому супутник завжди повернутий до планети однією стороною. Чому дорівнює сидеричний період обертання Фобоса навколо власної осі?

А. 7 год 39,2 хв. **Б.** 15 год 08,4 хв. **В.** 0.
Г. Нескінченно великий. **Д.** Неможливо визначити.

29. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. Форма головної частини стародавнього китайського компасу підкаже вам народну назву сузір'я Північної півкулі. Про яке сузір'я йде мова?

А. Дракон. **Б.** Велика Ведмедиця. **В.** Компас.
Г. Чаша. **Д.** Південний Хрест.

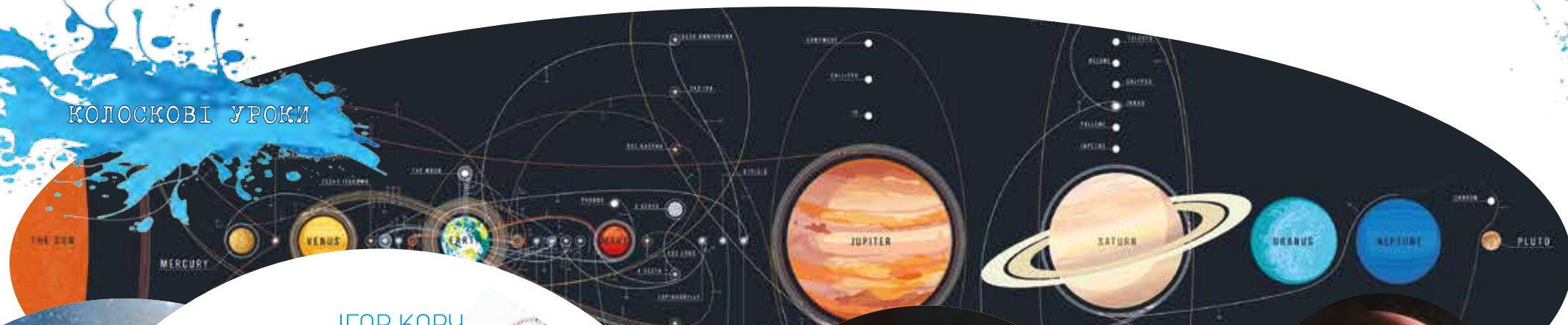
30. ВІДЕОЗАПИТАННЯ. Комп'ютерна модель демонструє обертання Землі навколо Сонця і ще одне явище, яке використовують в астрономічних та геодезичних розрахунках. Яке це явище?

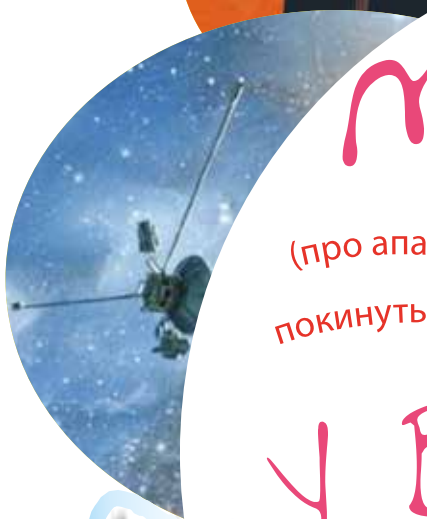
А. Нутація. **Б.** Прецесія. **В.** Паралактичне зміщення.
Г. Лібрація. **Д.** Зміна пір року.

ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТІВ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Б	**В**	**Б**	**Д**	**Б**	**Г**	**Д**	**Г**	**Г**	**Д**	**Б**	**В**	**Б**	**А**	**Г**
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Д	**Г**	**Д**	**А**	**В**	**А**	**А**	**А**	**Г**	**Г**	**Д**	**В**	**А**	**Б**	**В**

Творчі роботи фіналістів та лауреатів конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ 2016", електронну інтерактивну версію тестових завдань для перевірки знань та відеозапитання шукайте на сайті **www.kolosok.org.ua.**





ІГОР КОРЧ

МАНДРІВНИКИ У ВСЕСВІТ

(про апарати, які назавжди покинуть Сонячну систему)

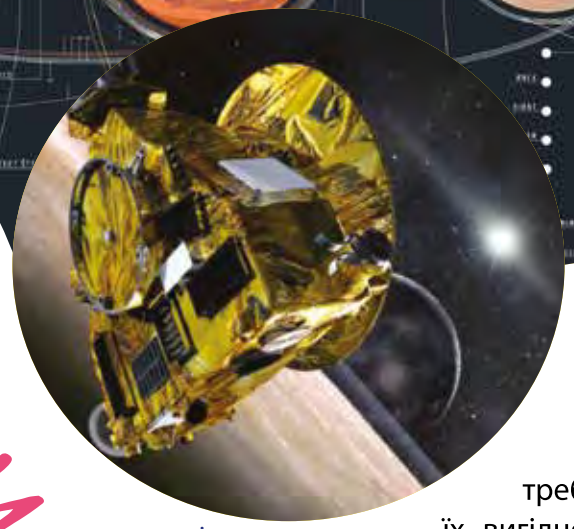
Привіт, „Вояджере-1"!

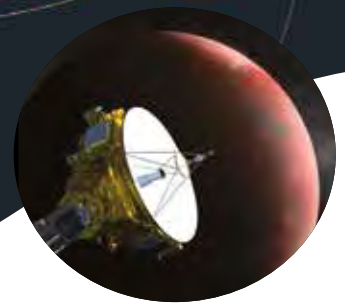
Ти залишаєш нашу рідну Сонячну систему, а полетів, коли я ще не народився. Твій процесор працює повільніше, ніж звичайнісінький мікрокалькулятор; твоя фотокамера слабша, ніж в моєму мобільному телефоні; потужність твого генератора менша, ніж потужність праски. Тебе це не зупинило.

Ти пролетів величезний шлях, досягнув меж Сонячної системи, а сьогодні твій голос, що передається за допомогою радіохвиль, досягає Землі майже за 19 годин. Незабаром він зовсім стихне, як стихли голоси твоїх попередників.

Прощавай, Вояджере-1! Пробач, що ми не дали тобі кращих очей-камер і кращого мозку-процесора. Пробач, що скоро у тебе вичерпається запас енергії, і ти залишишся в цілковитій темряві і самотності з дивними розмальованими пластинками на борту.

Можливо, через мільярди років ти знайдеш своїх механічних братів або зустрінеш інопланетян, які відновлять твої функції і прочитають послання землян. Щасти тобі, Вояджере-1!





„New Horizons" поблизу Плутона. Ілюстрація.

ТРЕТЯ КОСМІЧНА

Щоб залишити Сонячну систему, космічний апарат поблизу Землі має мати третю космічну швидкість, а це потребує чималих затрат палива. Щоб зменшити їх, вигідно стартувати поблизу екватора, використовуючи осьовий (≈0,5 км/с) та орбітальний (≈30 км/с) рух Землі. За таких умов апарат може досягнути третьої космічної швидкості і покинути Сонячну систему з швидкістю ≈17 км/с відносно Землі та (30 + 17) = 47 км/с відносно Сонця. Досягнувши такої швидкості, апарат рухатиметься по незамкнутій траєкторії, а його швидкість відносно Сонця буде зменшуватися і на безмежності прямуватиме до нуля. Але сучасні ракети-носії не можуть доставити на орбіту необхідної для цього кількості палива. Тому досі жоден космічний апарат не розвивав третьої космічної швидкості і не покидав Сонячну систему у такий спосіб.

Космічний зонд „New Horizons", запущений 10 років тому у січні 2006 року для вивчення Плутона, покинув земну орбіту з рекордною на той час швидкістю – понад 16 км/с. Впродовж цих десяти років Міжнародний астрономічний союз позбавив Плутон статусу планети, а зонд, здійснивши у 2007 році гравітаційний маневр поблизу Юпітера зі швидкістю 23 км/с, подолав уже майже 5 млрд км. Місія „New Horizons" розрахована на 15–17 років, а її вартість – $700 млн.

старт „New Horizons"

Старт зонда „Піонер-11"

зонд „New Horizons"

ЯК ЗДЕШЕВИТИ ПРОЕКТ?

Виявляється, для виходу за межі Сонячної системи космічний апарат можуть розігнати планети-гіганти. За відповідної конфігурації цих планет, наближаючись до кожної з них, апарат, наче на буксирі, нарощує швидкість. Востаннє Юпітер, Сатурн, Уран і Нептун вишикувалися так у 70-і роки минулого століття. Саме тоді американські вчені відправили космічні апарати „Піонер-10", „Піонер-11", „Вояджер-2" і „Вояджер-1". На сьогодні лише ці мандрівники та зонд „New Horizons" досягли третьої космічної швидкості.

КОСМІЧНІ ПІОНЕРИ

Першим космічним апаратом, який набув достатньої швидкості, щоб назавжди залишити Сонячну систему, був „Піонер-10". Його запустили у березні 1972 року, а у лютому 1973 року він перший раз перетнув пояс астероїдів, дослідив деякі з них та виявив пиловий пояс поблизу Юпітера. Апарат оновив інформацію про склад атмосфери планети, уточнив її масу, виміряв величину магнітного поля, а також встановив, що загальний тепловий потік від Юпітера у 2,5 рази перевищує енергію, яку планета отримує від Сонця. Космічний апарат уточнив густини чотирьох найбільших супутників Юпітера і надіслав кілька сотень фотографій планети.

„Піонер-11" розпочав свою мандрівку у квітні 1973 року. У грудні цього ж року він наблизився до Юпітера, надіслав на Землю чудові фотографії Червоної плями і південної полярної зони планети. Здійснивши гравітаційний маневр поблизу Юпітера, апарат полетів до Сатурна, хоча програма досліджень цього не передбачала. У вересні 1979 року, наблизившись до Сатурна на відстань 21 000 км, апарат відкрив невідоме раніше кільце Е та визначив характеристики магнітного поля планети. Подальших корекцій курсу не проводилося, і апарат попрямував у напрямку сузір'я Орла.

Прилади обох космічних апаратів працювали ще тривалий час після побачення з планетами-гігантами. Зв'язок із зондом „Піонер-11" припинився у листопаді 1995 року, а „Піонер-10" протримався довше: останній сигнал зонда на Землі отримали 23 січня 2003 року. Зараз апарат прямує крізь космічну порожнечу до улюбленої фантастами зорі Альдебаран і наблизиться до неї через 1,7 млн. років.

За наполяганням Карла Сагана, на борту „Піонерів" встановили алюмінієву пластину з зашифрованою інформацією про Землю, її місцезнаходження, а також картою пульсарів, на якій позначено розташування

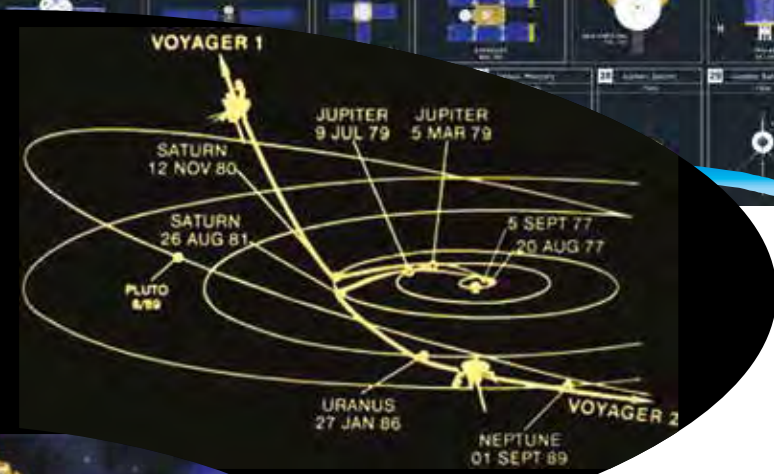
Старт „Вояджера-2"

Сонця в Галактиці і схематичним малюнком людини на тлі апарату, щоб гіпотетичні жителі інших світів могли краще уявити масштаби зображень. Варто зазначити, що на пластині зображено 9 планет Сонячної системи (Плутон на момент запуску апарата мав статус планети), а траєкторія „Піонера-11" вказана неправильно, адже маневр у полі Сатурна не був запланований, і насправді апарат залишив Сонячну систему за іншою траєкторією.

ЗОРЯНІ МАНДРІВНИКИ

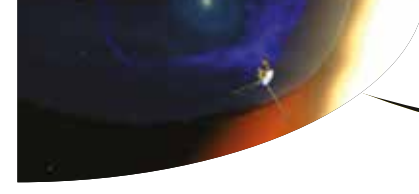
Ще два апарати, які досягнули третьої космічної швидкості – знамениті „Вояджери" – стартували у 1977 році. Вони продовжили вивчення Юпітера та Сатурна. На відміну від попередників, „Вояджерів" обладнали найсучаснішими на той час бортовими комп'ютерними системами та вимірювальною апаратурою: магнітометрами, спектрометрами, детекторами плазми і космічних променів, приймачами випромінювання, гіроскопами для стабілізації орбіти та двома камерами високої роздільної здатності.

Поблизу Юпітера апарати зробили понад 50 тис. фотографій, відкрили невидиме з Землі юпітеріанське кільце, три нові супутники та діючі вулкани на супутнику Іо. Пролітаючи повз Сатурн, зонди визначили тривалість доби на планеті, склад її атмосфери (7 % гелій, решта – водень), встановили, що швидкість вітру на екваторі сягає 500 м/с. Останньою метою „Вояджера-1" був супутник Сатурна Титан, навколо якого апарат виявив потужну атмосферу, в основному, з азоту. Після Сатурна шляхи апаратів розійшлися. „Вояджер-1", отримавши завдяки



„Вояджер-1"

„Вояджер-2"



Бліда блакитна цятка (Pale Blue Dot) – фотографія Землі на тлі просторів космосу, зроблена зондом „Вояджер-1" з відстані приблизно 6 млрд. км. Ідея фото та його назва були запропоновані Карлом Саганом, який написав однойменну книгу про це фото у 1994 році.

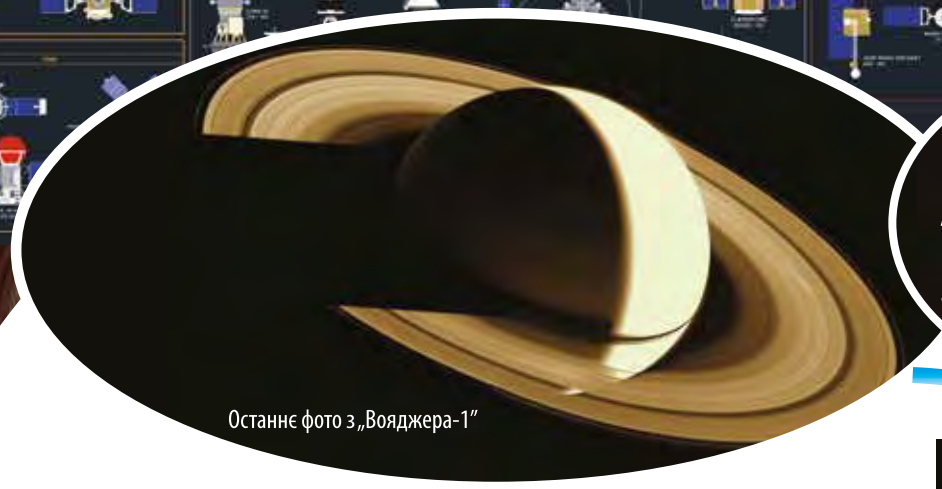
гравітаційному маневру значний приріст швидкості, став найшвидшим з п'яти апаратів, що покинуть Сонячну систему. Він вийшов з площини екліптики і зараз прямує у напрямку сузір'я Жирафи.

12 вересня 2013 року НАСА підтвердило: „Вояджер-1" вийшов за межі геліосфери Сонячної системи у міжзоряний простір. На початку 2016 року він знаходився на відстані 20 млрд км від Сонця.

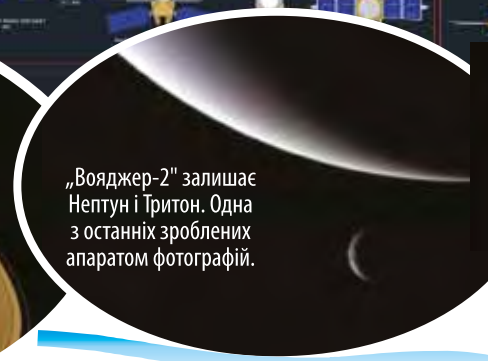
„Вояджер-2" пролетів поблизу Урана, надіслав світлини п'яти його найбільших супутників і відкрив ще понад десять менших сателітів. Апарат дослідив кільця планети, встановив точний період її обертання навколо осі. Найбільшою несподіванкою виявилося те, що магнітні полюси планети знаходяться дуже далеко від географічних. Здивували вчених каньйони на Міранді глибиною до 20 км, адже діаметр супутника становить не більше 500 км. У серпні 1989 року „Вояджер-2" пройшов над північним полюсом Нептуна, відкрив шість нових супутників, кільця планети і сфотографував на Тритоні потужні газові гейзери заввишки у сотні кілометрів. З'ясувалось, що Нептун є рекордсменом за швидкістю вітрів (до 2 400 км/год) у Сонячній системі.

На початку 2016 року „Вояджер-2" перебував на відстані 16,5 млрд км від Сонця (цей шлях промінь світла долає понад 15 годин). Приблизно через 300 тис. років „Вояджер-2" пролетить на відстані 4,3 світлових років від Сиріуса.

„Вояджер-2" може вийти в міжзоряний простір ще до того, як вичерпаються його радіоізотопні елементи – між 2020 і 2025 роками.



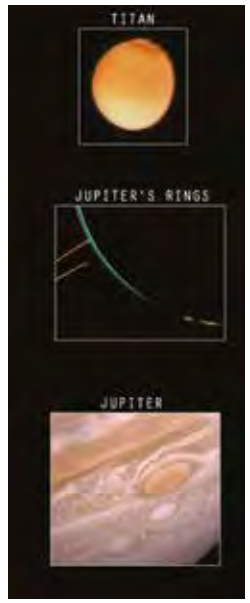
Останнє фото з „Вояджера-1"



„Вояджер-2" залишає Нептун і Тритон. Одна з останніх зроблених апаратом фотографій.

На сьогодні інформація, яку отримують земні радіотелескопи від „Вояджерів", передається зі швидкістю лише 160 біт на секунду. Це рішення було прийнято свідомо, щоб підтримувати постійною швидкість передачі сигналів до завершення місії. Основні камери були вимкнені після прольоту останньої планети Сонячної системи, активними залишилися лише кілька приладів: приймач плазмових хвиль, магнітометр, детектор космічних променів, датчик заряджених частинок та ультрафіолетовий спектрометр. Двічі на рік протягом 30 хвилин інформація з 8-контактної цифрової стрічки переноситься у стислий архів зі швидкістю 1400 біт на секунду.

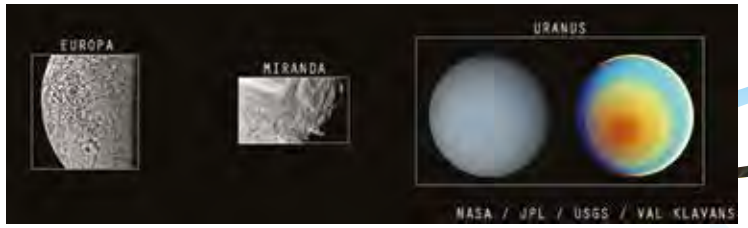
Радіоізотопні термоелектричні генератори на основі плутонію-238 будуть підтримувати роботу приладів щонайменше до 2021 року. А в період до 2025 року після майже півстолітньої подорожі команда вимкне передавальні пристрої зондів і буде спілкуватися з ними односторонньо, а „Вояджери" прямуватимуть запланованим маршрутом.



ПРИВІТ ІЗ НАШОГО СВІТУ

На борту „Вояджерів" розміщений алюмінієвий футляр, всередині якого знаходиться вкрита золотом 30-сантиметрова мідна платівка, фонографічна капсула і голка для відтворення запису. На футлярі викарбувана схема, яка показує, як встановити голку, вказана кутова швидкість платівки і спосіб перетворення відеосигналів у зображення, вказані галактичні координати Сонця. Перший розділ послання містить вітання 55-ма мовами, зокрема і українською: „Посилаємо привіт із нашого світу, бажаємо щастя, здоров'я і многая літа". Друга частина містить звуки Землі: шум вітру, дощу, спів птахів, звук поцілунку, серцебиття, сміху та багато інших. У другому розділі – 90-хвилинний запис досягнень світової музичної спадщини та понад 100 слайдів з науковою інформацією, краєвиди Землі, форма материків, різноманітні ландшафти, сцени з життя тварин і людей, їхня анатомічна будова і біохімічна структура, молекула ДНК.

У липні 2015 року НАСА розмістило записи золотої платівки „Вояджерів" на сервісі Sound Cloud. Тепер земляни теж можуть прослухати привітання і звуки життя Землі, призначені для інопланетян. Ти можеш знайти „Золоту платівку" в Інтернеті за адресою: http://goldenrecord.org/



„Вояджер-2" утримує унікальне досягнення – ще жодному космічному апарату не вдавалося вивчити одразу чотири планети Сонячної системи. Причому, якщо до Сатурна і Юпітера згодом запускали інші апарати, то Уран і Нептун з тих пір більше ніхто не відвідував. Невідомо, скільки ще десятиліть нам доведеться задовольнятися інформацією, яку передав „Вояджер-2".

Ігор Корч,
учитель астрономії Нагуєвицької СЗШ І-ІІІ ст. ім. Івана Франка, переможець І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК".

ТЕТЯНА КРАВЕЦЬ

ЧАСТИНА 1 НЕБЕСНІ СВІТИЛА НА ЗЕМНИХ ПРАПОРАХ

СОНЯЧНІ ПРАПОРИ

Сьогодні є понад 200 держав, визнаних світовою спільнотою. Кожна з них має свої атрибути, головний з яких – державний прапор. Полотно прапора – не красномовний символ, воно може розповісти захоплюючу історію країни. Символи, зображені на прапорах, правителі і народ підбирають дуже ретельно.

На прапорах деяких християнсько-католицьких країн зображені зірки, а мусульманських – місяці або півмісяці. Якщо ти уважно переглянеш прапори країн світу, то побачиш, що лише на 13-ти з них зображені стилізовані сонця. Це – Антигуа і Барбуда, Аргентина, Індія, Казахстан, Киргизстан, Кірибаті, Намібія, Непал, Руанда, Уругвай, Філіппіни, Японія, Бангладеш. Наше денне світило символізує на прапорах різні гасла і принципи.

Прапор Киргизстану. Найцікавіша деталь цього прапора – червоний тундюк на сонячному диску. У перекладі з киргизької „тундюк" має два значення: дах юрти або північ. На прапорі киргизів тундюк (решітчастий отвір у верхній частині юрти для вентиляції і світла) і сонце символізують батьківський дім і Всесвіт.

Прапор Японії. Червоний диск символізує схід Сонця. Офіційною мовою японський прапор називають „хіно мару" – сонячний диск, що встає на сході. Тому Японію називають „країною сонця, що сходить".

Прапор Бангладеш. Зелений – традиційний колір для всіх ісламських країн, червоний диск – символ Сонця, що сходить.

Прапор Киргизстану

Прапор Японії

Прапор Бангладеш

Прапор Аргентини

Прапор уругваю

Прапор Казахстану

Прапор Антигуа і Барбуда

Прапор Індії

Прапор Кірибаті

Прапор Казахстану. Блакитний колір, традиційний для тюркських народів, – це колір неба і води. Сонце – символ багатства; промені Сонця у формі зерна – достаток і благополуччя; золотий орел – любов до свободи. Орнамент зліва „қошқар-мүйізі" – „баранячі роги".

Прапор Аргентини. Згідно найбільш розповсюдженої версії, кольори символізують небо, хмари і Сонце (символ бога Сонця інків).

Прапор Уругваю. Жовте „травневе сонце" (ісп. Sol de Mayo) також символізує бога Сонця інків і назване на честь Травневої революції.

Прапор Антигуа і Барбуда. Сонце символізує прихід нової ери; червоний колір – енергію людей, блакитний – надію, чорний – африканське походження населення островів.

Прапор Індії. У центрі – „колесо Ашокі" – давній символ Сонця. Помаранчевий колір – символ розумного розподілу і безкорисливості; білий – збереження всього на Землі; зелений – родючості і виробництва; темно-синій – неба і моря.

Прапор Кірибаті. У верхній частині – великий золотистий фрегат; сині хвилі символізують океан, тропічне сонце вказує на розташування Кірибаті по обидва боки екватора. 17 сонячних променів символізують 16 островів архіпелагу Гілберта і острів Банаба.

Прапор Намібії

Прапор Непалу

Прапор Руанди

Прапор Філіппін

Прапор Намібії. Кольори на прапорі – найважливіші для овамбо, найчисельнішої етнічної групи. Сонце символізує життя і енергію; золотисто-жовтий колір – пустелю Наміб, синій – небо і Атлантичний океан, а також значення води для засушливого клімату; червоний – героїзм народу; зелений – символ природних ресурсів, білий – мир і єдність.

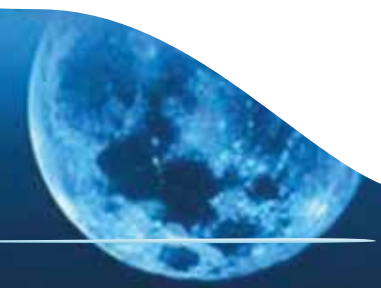
Прапор Непалу. Спрощена комбінація вимпелів двох династій Рана – колишніх правителів держави. Синій колір – надія, темно-червоний – національний колір Непалу. Два королівських символи уособлюють надію на те, що Непал буде існувати так само довго, як Сонце і Місяць.

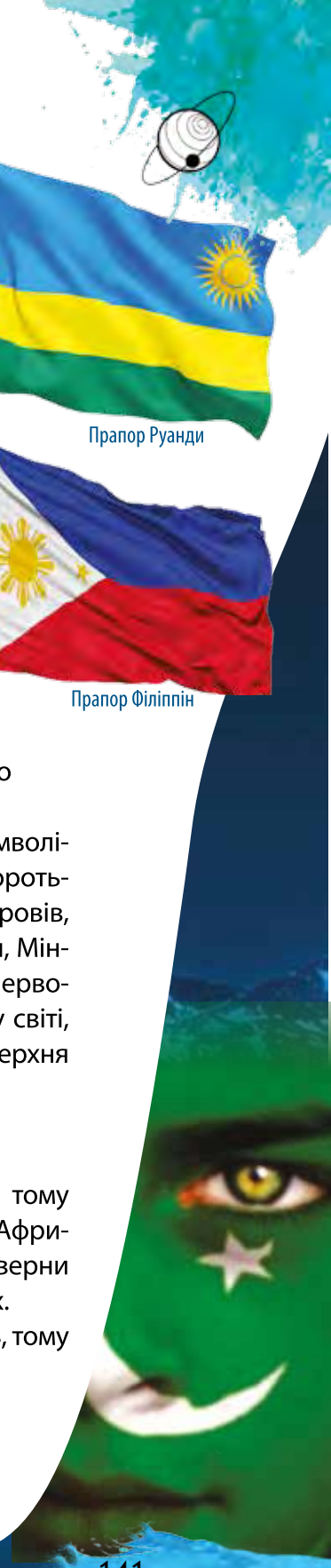
Прапор Філіппін. Золоте сонце і 8 його променів символізують свободу і 8 провінцій, які першими піднялися на боротьбу з Іспанією. Зорі символізують три основні групи островів, що входять до складу Філіппін: Лусон, Вісайські острови, Мінданао. Білий трикутник – символ чистоти і миру, синє і червоне – патріотизм і мужність. Прапор Філіппін – єдиний у світі, на якому кольори міняються місцями: у військовий час верхня смуга червона, а нижня – синя.

МІСЯЧНІ ПРАПОРИ

Місячний серп і зорі – символи ісламської релігії, тому вони зображені на прапорах багатьох держав Північної Африки і Близького Сходу, які традиційно сповідують іслам. Зверни увагу на деякі тонкощі у зображенні Місяця на прапорах.

По-перше, усі небесні світила далі від нас, ніж Місяць, тому





Прапор Азербайджану

Прапор Туреччини

на небі зорю ти ніколи не побачиш всередині місячного диска (хіба що це літак або ШСЗ). Зорі можуть бути лише за межами неосвітленої частини Місяця. Прапори Туреччини і Азербайджану відображають модель картини, яку справді можна спостерігати на небі, а от творці прапорів Тунісу, Алжиру і Мавританії погрішили проти істини: на них Місяць мав би покрити зорю, і її не було б видно. По-друге, зовнішній край місячного серпа має бути півколом. А ти бачиш на багатьох прапорах, що він дуже загинається, і Місяць занадто „рогатий".

І ще один астрономічний нюанс: внутрішня сторона серпа має бути півеліпсом, адже це – меридіональне коло, яке відокремлює освітлений та неосвітлений бік Місяця (термінатор), спроектоване на небо, а як відомо, коло проектується в еліпс. Однак, на всіх прапорах термінатор не є частиною еліпса, а має форму дуги кола.

Виправдати ці астрономічні недоліки можна, адже геральдика не підпорядковується астрономічним законам. Що й казати зоологам, які споглядають на прапорах двоголових орлів?)))

Прапор Малайзії. Півмісяць – символ ісламу, державної релігії Малайзії. Зірка з чотирнадцятьма променями – символ тринадцяти провінцій і федерального центру.

Прапор Мальдів. Зелений колір є символом величезної кількості пальмових гаїв на островах.

Прапор Мавританії. Зелений колір і півмісяць із зіркою символізують іслам – основну релігію країни, жовтий колір півмісяця і зірки – пустелю Сахара.

Прапор Мавританії

Прапор Алжиру

Прапор Тунісу

Прапор Мальдів

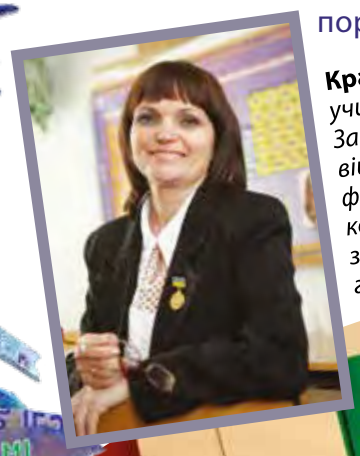
Прапор Сінгапуру

Прапор Малайзії

Прапор Сінгапуру. Півмісяць символізує молоду, зростаючу націю, а п'ять зірок – ідеали Сінгапуру: демократію, мир, прогрес, справедливість і рівність.

Отож, юний читачу, щоб зрозуміти символіку на прапорах, вивчай вексилологію – науку, що досліджує прапори, знамена, вимпели, штандарти.

У наступному номері читайте про „зоряні" прапори.



Кравець Тетяна Іванівна,
учитель фізики і астрономії Запорізького обласного ліцею з посиленою військово-фізичною підготовкою "Захисник", фіналіст І Всеукраїнського Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016" за версією науково-популярного природничого журналу „КОЛОСОК"

Навчально-методичне видання

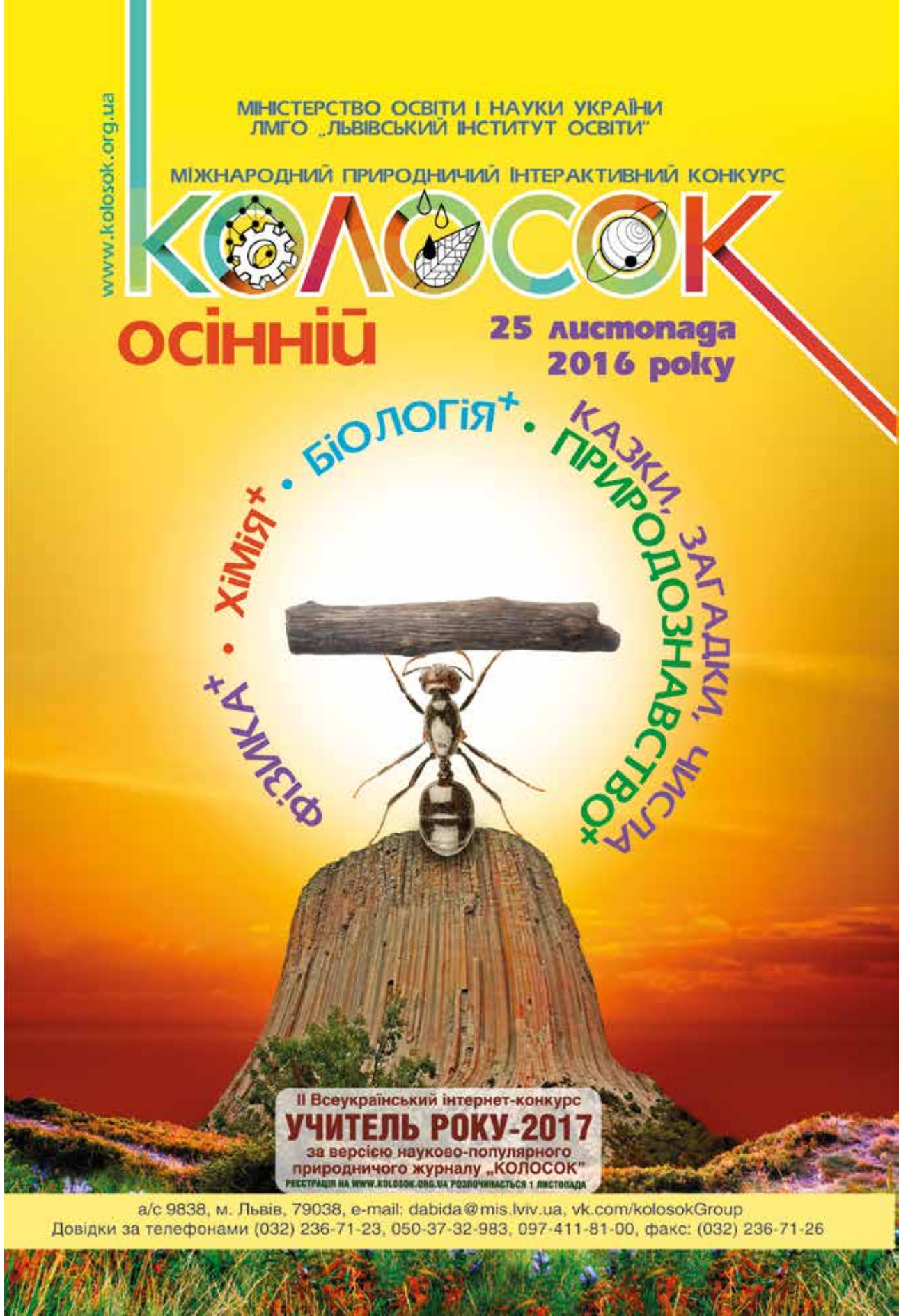
Всеукраїнський Інтернет конкурс
„УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016"
за версією науково-популярного
природничого журналу „КОЛОСОК"

Дизайн обкладинки: Максим Гайдучок
Верстка: Богдана Петровська
Редактор серії: Дарія Біда

Підписано до друку 29.08.2016.
Формат 70 × 100/16. Ум. друк. арк. 11,7.
Наклад 1000 прим. Зам. № 2832/16

Видавництво „Міські інформаційні системи",
вул. Генерала Чупринки, 5, м. Львів-13, 79013.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3149 від 27.03.2008.

ТзОВ „Видавничий дім „УКРПОЛ",
вул. Новаківського, 7, м. Стрий, 82400.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2055 від 30.12.2004.



БІБЛІОТЕЧКА „КОЛОСКА"

Живи в стилі ЕКО з „КОЛОСКОМ"

НАВЧАТИ З „КОЛОСКОМ" ВЕСЕЛО І ЦІКАВО!