



Серія «STEM-освіта у контексті цілей PISA»

Інститут педагогіки НАПН України



# Європейська якість навчання для кращої успішності учнів

**Збірник завдань для розвитку  
природничо-наукової  
компетентності учнів у вимогах PISA**

**Частина 3**

В рамках Модуля Жана Моне  
(620287-EPP-1-2020-1-  
UA-EPPJMO-MODULE),  
2020 - 2023 рр.  
в Інституті педагогіки  
Національної академії  
педагогічних наук України



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union





Серія «STEM-освіта у контексті цілей PISA»

Інститут педагогіки НАПН України



# Європейська якість навчання для кращої успішності учнів

**Збірник завдань для розвитку  
природничо-наукової  
компетентності учнів у вимогах PISA**

**Частина 3**

В рамках Модуля Жана Моне  
(620287-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE),  
2020 – 2023 рр. в Інституті педагогіки  
Національної академії педагогічних наук України



Київ – 2023

УДК 373.5.[014.6:005.6](477:100)(048.83)

Схвалено і рекомендовано до друку  
**Серія «STEM - освіта у контексті цілей PISA»**  
вченою радою Інституту педагогіки НАПН України  
(протокол № 17 від 26 грудня 2022 р)

Схвалено і рекомендовано до друку  
Вченою радою Інституту педагогіки НАПН України  
(протокол: № 8 від 03 серпня 2023 р.)

**За загальною редакцією дійсного члена НАПН України,  
д.пед.н., проф. О. М. Топузова**

### **Рецензенти та експерти:**

**Луценко Г. В.** – професор, доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, завідувач кафедри педагогіки, психології, соціальної роботи та менеджменту Глухівського НПУ ім. О. Довженка.

**Засєкіна Т. М.** – докторка педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора Інституту педагогіки НАПН України.

**Козленко О. Г.** – начальник відділу змісту оцінювання навчальних компетентностей Українського центру оцінювання якості освіти (УЦОЯО), експерт міжнародної робочої групи експертів PISA 2025 Peripheral Science Expert Group (PSEG), експерт авторських завдань, експерт.

**Нідзієва В. А.** – кандидатка педагогічних наук, вчитель-методист фізики гімназії, директорка, №117 імені Лесі Українки м. Києва – експериментального майданчика Інституту педагогіки НАПН України, Заслужений працівник освіти України.

**Авторський колектив :** Артюх Н. А., Грекова О. С., Калініна Л. М., Кріль Н. І., Крсек А. Г., Лісунова Т. Г., Луценко О. І., Одарчук К. М., Озарчук А. В., Оляніна О. О., Піддубна Н. М., Подошменко Л. В., Попович А. В., Ткачук М. Р., Топузов О. М., Туманян Т. С., Тумко М. Д., Хайтова Г. Д., Харченко Н. Б.

**Відповідальна за випуск проф. Людмила Калініна**

**Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у вимогах PISA.** Частина 3 / Авторський колектив. За заг. ред. професора О. М. Топузова. Укладач : проф. Л.М. Калініна. (електронне видання) – Київ : Педагогічна думка, 2023. – 126с.

ISBN 978-966-644-738-1

Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності здобувачів освіти у вимогах PISA (частина 3) включає авторські компетентнісно орієнтовані завдання, тестові запитання, що розроблені на основі пробних тестових запитань OECD PISA та призначені для розвитку природничо-наукової компетентності здобувачів освіти. Збірник можуть використовувати здобувачі освіти основної і старшої школи, педагоги-предметники закладів загальної середньої освіти, викладачі закладів профільної середньої освіти, студенти педагогічних вищих навчальних закладів і всі зацікавлені в якійсь освіті.

Авторські завдання різних рівнів складності було розроблено авторами в процесі курсів підвищення кваліфікації вчителів «Європейська якість навчання для кращої освіти учнів» у межах модуля Жана Моне в межах представлені інноваційними ідеями, стимулами, особистісним, локально-національним і глобальним контекстами, графічними і візуальними даними, кластерами завдань і дистракторами, відповідають основним вимогам текстології, сформульовані й надають змогу оцінити не лише знання фактів, вміння критично аналізувати й

вправно оперувати різними видами наведеної інформації, а природничо-наукову грамотність здобувачів освіти.

Зміст авторських завдань має сприяти раціональному використанню здобувачами освіти природничо-наукових знань для розв'язання життєвих задач і вирішення проблем у реальному житті; застосуванню системного, діяльнісного й інтеграційного підходів для проведення міні-досліджень; спільному виконанню завдань і ефективній комунікації в процесі їх розв'язання; інтеграції зі знаннями інших дисциплін і галузей науки.

Видання здійснено в межах Модуля Жана Моне (620287-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE) 2020–2023 рр. в Інституті педагогіки Національної академії педагогічних наук України. Підтримка Європейською Комісією цього видання не передбачає підтримку його змісту, який відображає лише думку учасників. Комісія не може нести відповідальності за будь-яке використання вміщеної у збірнику інформації.

Просимо надсилати Ваші коментарі й пропозиції до цих матеріалів на електронну адресу [international.projects.undip@gmail.com](mailto:international.projects.undip@gmail.com).

The collection of tasks for the development of Natural Science competence of students in the requirements of PISA (part 3) includes authors' competence-oriented tasks, test questions on Natural Science literacy based on trial test questions of OECD PISA, designed to develop Natural Science competence of students. The collection can be used by applicants for Primary and High School Education, teachers of General Secondary Education Institutions, teachers of Specialized Secondary Education Institutions, and students of Pedagogical Higher Educational Institutions.

Authors' tasks and their levels of complexity are developed within the framework of mastering concepts, scientific methods and the ability to identify cause-and-effect relationships, graphic and visual data; the definition of Natural Science and Mathematical content, their structuring according to the classification features of PISA tasks (contexts and situations, competencies that are being worked out and developed, knowledge and attitude to knowledge, situations, values), meet the basic requirements of textology, are correctly formulated and provide an opportunity to test not only the knowledge of facts, but also the ability of Educational Applicants to critically analyse and skilfully operate with various types of information provided.

The publication was carried out within the Jean Monnet Module (620287-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE) in 2020-2023 at the Institute of Pedagogy of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine. The European Commission's endorsement of this publication does not imply endorsement of its content, which reflects only the opinion of the participants. The commission cannot be held responsible for any use of the information contained in the collection.

Please send your comments and suggestions to these materials to the email address [international.projects.undip@gmail.com](mailto:international.projects.undip@gmail.com)

УДК 373.5.[014.6:005.6](477:100)(048.83)

Серія ISBN 978-966-644-726-8  
ISBN 978-966-644-738-1

© Інститут педагогіки НАПН України, 2023  
© Авторський колектив, Топузов О.М.,  
Калініна Л.М., 2023

© Педагогічна думка, 2023

## ЗМІСТ

<b>Зміст</b> .....	5
<b>Передмова</b>	
<i>Калініна Людмила Миколаївна</i> .....	6
<b>Талідомід і здоров'я</b>	
<i>Грекова Олеся Сергіївна</i> .....	9
<b>Ремонт</b>	
<i>Ткачук Марія Романівна, Піддубна Наталія Миколаївна</i> .....	14
<b>Сейсмічність</b>	
<i>Озарчук Андрій Валерійович</i> .....	17
<b>Смачний подарунок</b>	
<i>Пододименко Леся Віталіївна</i> .....	23
<b>Айсберг</b>	
<i>Озарчук Андрій Валерійович</i> .....	27
<b>Восьме чудо світу</b>	
<i>Тумко Марина Дмитрівна</i> .....	31
<b>Тепло в оселі</b>	
<i>Одарчук Катерина Миколаївна</i> .....	36
<b>Сонячна радіація</b>	
<i>Оляніна Олександра Олександрівна</i> .....	40
<b>Кислотність проти добрив</b>	
<i>Попович Анастасія Вікторівна</i> .....	44
<b>Тефлон</b>	
<i>Грекова Олеся Сергіївна</i> .....	48
<b>Біорозкладні пакети: за і проти</b>	
<i>Лісунова Тетяна Григорівна</i> .....	52
<b>Затишне житло</b>	
<i>Пододименко Леся Віталіївна</i> .....	57
<b>Вода в експедиції</b>	
<i>Лісунова Тетяна Григорівна</i> .....	61
<b>Led-лампи : переваги і недоліки</b>	
<i>Артюх Наталія Анатоліївна</i> .....	65
<b>Економія електроенергії в будинку</b>	
<i>Артюх Наталія Анатоліївна</i> .....	70
<b>Вітамін С</b>	
<i>Харченко Наталія Борисівна</i> .....	75
<b>Кров – все що про неї потрібно знати</b>	
<i>Луценко Олена Іванівна</i> .....	83
<b>Водозабірні свердловини та їх вплив на водойми</b>	
<i>Озарчук Андрій Валерійович</i> .....	87
<b>Водневий показник</b>	
<i>Крсек Алла Геннадіївна</i> .....	92
<b>Соса-sola</b>	
<i>Хайтова Ганна Дмитрівна</i> .....	98
<b>Антоціани</b>	
<i>Кріль Наталія Ігорівна</i> .....	103
<b>Таємничі окуляри – окуляри-обскури</b>	
<i>Туманян Тетяна Сергіївна</i> .....	108
<b>Комарі</b>	
<i>Кріль Наталія Ігорівна</i> .....	114
<b>Список використаних джерел</b> .....	118

## ПЕРЕДМОВА

**Калініна Людмила Миколаївна**

доктор педагогічних наук, професор, вчений секретар Інституту педагогіки НАПН України

Державне замовлення на компетентного, умотивованого педагога-предметника, здатного раціонально добирати й упроваджувати нові технології експертного й моніторингового дослідження, освітнього аудиту й самоаналізу навчальних досягнень здобувачів освіти в умовах компетентнісно орієнтованого навчання зумовлюють необхідність переосмислення змісту і структури педагогічної діяльності педагога-предметника, зокрема контрольної-оцінювальної, на людиноцентристських, аксіологічних і компетентнісних засадах і підвищення його кваліфікації. Нині педагогічна й наукова спільнота робить упевнені кроки в трансформації національної освіти України відповідно до запитів замовників якісних освітніх послуг й їхніх інтересів, нормативно-правових документів у сфері освіти, світоглядних засад Концепції «Нова українська школа», розбудови системи забезпечення її якості в контексті цілей PISA та безпечного середовища, забезпеченні дієвого й відкритого громадського контролю за виконанням освітніх програм і одержанням компетентнісних результатів навчання й результатів освітньої діяльності здобувачів освіти.

У межах модуля Жана Моне 620287-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE) із 2020 року в Інституті педагогіки Національної академії педагогічних наук України впроваджується авторська програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників за спеціальністю – 014. Середня освіта: природничі науки (<https://undip.org.ua/library/yevropeyska-iajist-navchannia-dlia-krashchoi-uspishnosti-uchniv-navchalna-prohrama/>).

*Результатами курсового підвищення кваліфікації вчителів є подальший розвиток :*

*загальної компетентності, що виявляється в здатності й готовності:*

- здобувати концептуальні й методологічні знання в галузі освіти й розумінні їх сутності;
- до аналізу й синтезу актуальної, професійно значущої інформації в галузі освіти з різних джерел;
- до генерування нових наукових ідей, що спонукають до креативного мислення упродовж здійснення науково-дослідної діяльності в галузі освіти та професійно-педагогічної діяльності;
- до соціально-управлінської діяльності на засадах поваги до індивідуальності особистості й людиноцентристської партнерської співпраці, обопільної довіри сторін;

– *аналітико-прогностичної компетентності, що виявляється у здатності й готовності педагогів-предметників здійснювати процеси аналізу й синтезу для забезпечення науково обґрунтованого прогнозування результатів освітнього процесу,*

управління освітнім процесом та авторськими системами навчання (відповідно до рівня освіти, який надається);

– *рефлексійно-дослідницької компетентності*, що виявляється у спроможності й готовності здійснювати розвиток умінь самооцінювання, самоаналізу й самоконтролю в процесі реалізації рефлексійно-творчої діяльності, системний і систематичний моніторинг результатів власної науково-дослідницької та професійно-педагогічної діяльності на рефлексійній основі; підготовці збірника навчально-методичних матеріалів і збірників компетентнісно орієнтованих завдань для учнів із метою розвитку у них природничо-наукової компетентності у форматі PISA в межах програми підвищення кваліфікації.

Спільні загальнолюдські, сімейні, екологічні й демократичні цінності учасників програми підвищення кваліфікації для педагогів-предметників «Європейська якість навчання для кращої успішності учнів», керівників експериментальних майданчиків Інституту педагогіки НАПН України, координатора і модераторів модуля Жана Моне й експертів, розуміння важливості розвитку природничо-математичної освіти як фундаментальної основи інноваційного розвитку держави слугували підґрунтям партнерського співробітництва й досягнення спільного результату діяльності – підготовки до видання збірника завдань із розвитку природничо-наукової і математичної грамотності задля досягнення цілей PISA і ключових компетентностей.

Автори збірника завдань із розвитку природничо-наукової і математичної грамотності мали на меті окреслити чіткі орієнтири для педагога-предметника, чого саме він має навчити українських підлітків, що можна й доцільно зробити задля покращення якості навчання й досягнення відповідного рівня освітнього процесу європейського гатунку.

Компетентнісно орієнтовані авторські завдання підготовлено педагогами-предметниками у процесі навчання за програмою підвищення кваліфікації викладачів природничо-наукових дисциплін і математики в межах модуля Жана Моне «Європейська якість навчання для кращої успішності учнів» на основі пробних тестових запитань OECD PISA й завдань, які за обсягом або змістом є аналогічними до запропонованих у дослідженнях PISA. Оцінювання завдань здійснюється за відповідними кодерами з метою покращення навчальних результатів здобувачів освіти для досягнення цілей PISA.

Авторські завдання дібрано з урахуванням рівнів складності завдань у межах опанування концепцій, наукових методів і здатності ідентифікувати причинно-наслідкові залежності, графічні й візуальні дані; визначення природничо-наукового й математичного змісту, їх структурування згідно з класифікаційними ознаками завдань PISA (контексти й ситуації, компетентності, що відпрацьовуються й розвиваються, знання і ставлення до знань, ситуацій, цінностей), відповідають основним вимогам текстології, коректно сформульовані дають змогу перевірити не лише знання фактів, а й уміння здобувачів освіти критично аналізувати різні види наведеної інформації і вправно оперувати ними.

Інтегровані авторські завдання, представлені інноваційні ідеї, стимули, особистісні, локально/національні й глобальні контексти, розроблені кластери завдань

і дистрактори презентують педагогів-предметників не лише як успішних практиків, а й креативних дослідників.

Зміст авторських завдань сприятиме формуванню у здобувачів освіти вмінь раціонально використовувати природничо-наукові знання для вирішення життєвих завдань; застосовувати системний, діяльнісний та інтеграційний підходи для проведення мінідосліджень, спільно виконувати завдання й ефективно комунікувати в процесі їх розв'язання проблем; інтегрувати предметні знання зі знаннями з інших дисциплін і галузей науки.

Дистрактори – неповні, неточні, вірогідні (правдоподібні) відповіді у закритих тестових завданнях, які даватимуть змогу здобувачеві освіти опанувати навчальний матеріал, а не вносити хаос у його осмислення, сприймання, аналіз, синтез і узагальнення.

Під час курсів підвищення кваліфікації була проведена експертиза завдань, які були доопрацьовані, відредаговані й структуровані та увійшли в збірник завдань із розвитку природничо-наукової і математичної грамотності.

Основними завданнями для педагогів-предметників вбачаємо в стимулюванні творчого потенціалу особистості через розвиток творчого мислення в синкретизмі з логічним, критичним, нелінійним, стратегічним й іншими його різновидами, уяви, пам'яті; формуванні здатності до творчої самореалізації й здатності генерувати нові ідеї, формулювати й доводити гіпотези, уміння знаходити нетрадиційні способи вирішення проблемних завдань і життєвих ситуацій; розвитку метакомпетентностей, опануванні навичками самоаналізу й саморозуміння, розуміння почуттів і мотивів поведінки інших, формуванні вміння адаптуватися в мінливих і непередбачуваних умовах і під час війни. Спираючись на думку про те, що люди, які вміють творчо мислити, завжди можуть знайти вихід з будь-якої нестандартної ситуації та, як кажуть, безвихідної ситуації. Саме такі люди є рушієм соціального та науково-технічного прогресу і є національним надбанням кожної країни [15, с. 14].

Збірник авторських завдань цілеспрямовано на сучасну компетентнісно орієнтовану методику навчання, відповідає класифікаційним ознакам завдань PISA, сприятиме реалізації компетентнісного, діяльнісного й інтеграційного підходів у освітньому процесі закладів загальної середньої освіти й розвитку природничо-наукової і математичної грамотності здобувачів освіти.

Цей збірник авторських завдань стане у нагоді вчителям природничих дисциплін і математики під час впровадження компетентнісного підходу у навчання, посиленні прикладної спрямованості курсів, а також сприятиме формуванню й розвитку ключових компетентностей для життя, десяти ключових компетентностей Нової української школи, розвитку розумового, емоційного та соціального інтелекту в їх синкретичній єдності, в підготовці учнів до тестування PISA наступних років.



# ІНТЕГРОВАНІ АВТОРСЬКІ ЗАВДАННЯ

## ТАЛІДОМІД І ЗДОРОВ'Я

Авторка : Грекова Олеся Сергіївна

Талідомід – це медичний препарат, який був розроблений в кінці 50-х років ХХ ст. в Європі. Його використовували як легкий снодійний засіб і для покращення самопочуття вагітних жінок з легкою формою токсикозу. Народження 10 000 дітей з вродженими вадами розвитку і загибель приблизно 2000 дітей стало трагедією кінця 50-х – початку 60-х років у Європі. У 1961 році вчені виявили, що талідомід затримує ріст рук і ніг у плоду. Навіть одна доза препарату мала сильний негативний вплив на ріст кінцівок плода. Талідомід також значно збільшував частотність виникнення інших вад : очей, вух, серця, статевих органів, нирок, губ, рота, нервової системи. Через доведений зв'язок зі вродженими вадами немовлят виробник, компанія Chemie Gruenthal, вилучила препарати талідоміду з ринку більшості країн наприкінці 1961 року.

З 1998 року продаж талідоміду під торговельною назвою «Таломід» було відновлено за умови розписки пацієнта про усвідомлення можливих наслідків лікування. Препарат використовують для лікування шкіряних захворювань. Його схвалено до використання пацієнтами у важких станах (наприклад, хронічна реакція «трансплантат проти хазяїна», рак простати, метастатичний рак молочної залози, ревматоїдний артрит, ускладнення синдрому набутого імунodefіциту).



### ЗАВДАННЯ 1.

Талідомід продавали в Японії з 1959 по 1963 рік для лікування ранкової нудоти й безсоння, пов'язаних із вагітністю. У 1962 р. в місті Шідзуока кількість новонароджених зі вродженими вадами кінцівок досягла піку (рис.1).

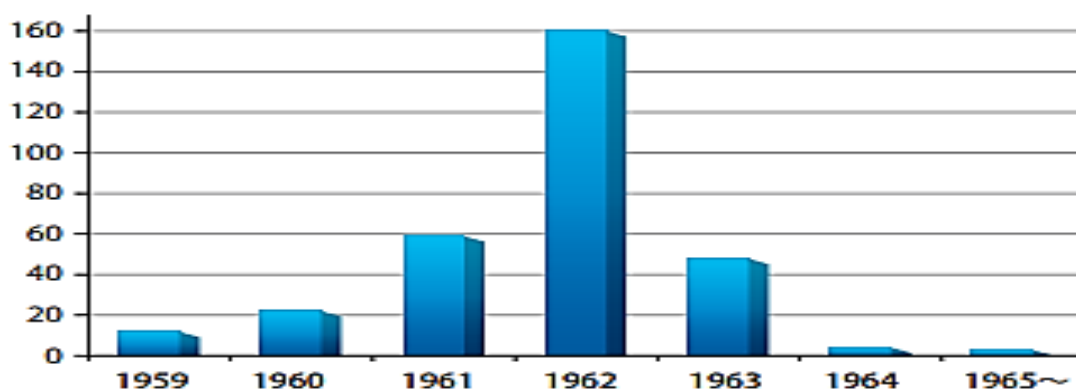


Рис. 1. Кількість випадків вад кінцівок у новонароджених дітей в м. Шідзуока, Японія.

На скільки відсотків збільшилась кількість дітей, народжених з вадами розвитку кінцівок в 1962 р. порівняно з 1961 р.? (1 бал)

- А. 97 %
- Б. 167 %
- В. 267 %
- Г. 314 %

**Правильна відповідь:** Б.

60 осіб - 100 %

160 осіб -  $x$  %

$x = 266,6 \approx 267$  %.

Якщо рахуємо 1961-й рік за 100 %, то збільшилася на  $267 - 100 = 167$  %.

### ЗАВДАННЯ 2.

Оцініть правильність наведених тверджень (зазначте "Так" чи "Ні").

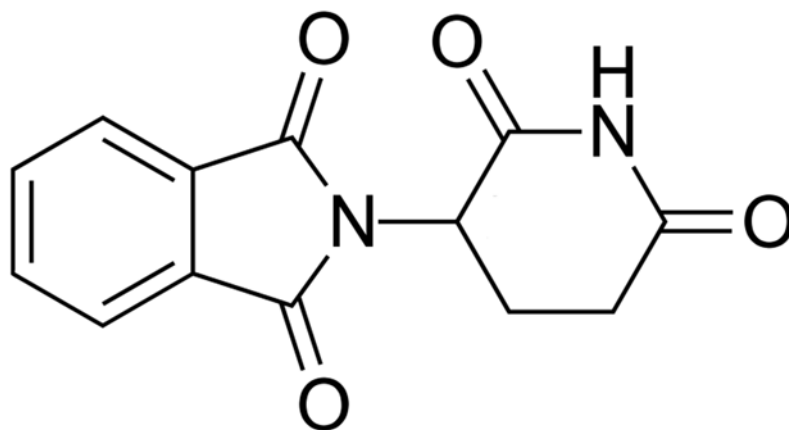
(2 бали)

1	Талідомід не рекомендований чоловікам через те, що його вживання пригальмовує реакцію	Так/Ні
2	Талідомід не рекомендований вагітним жінкам через те, що його вживання збільшує частоту виникнення вад у жінок	Так/Ні
3	Таломід схвалено до застосування таких категорій хворих, ймовірність вагітності серед яких є вкрай низькою	Так/Ні
4	Таломід схвалено до застосування при ускладненні СНІД	Так/Ні

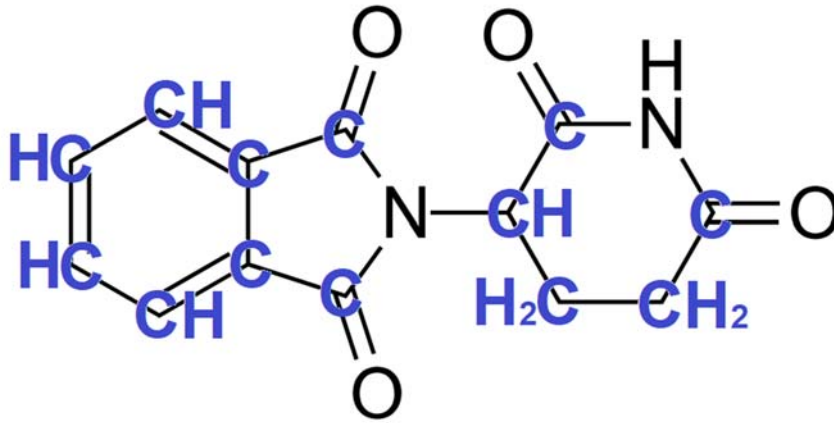
**Правильна відповідь:** 1 – ні, 2 – ні, 3 – ні, 4 – так.

### ЗАВДАННЯ 3.

А. Проаналізуйте структурну формулу Талідоміду. Заповніть структурну формулу атомами Карбону та Гідрогену, відповідно до валентності. Запишіть скорочену формулу  $C_xH_yN_zO_v$ . (1 бал)

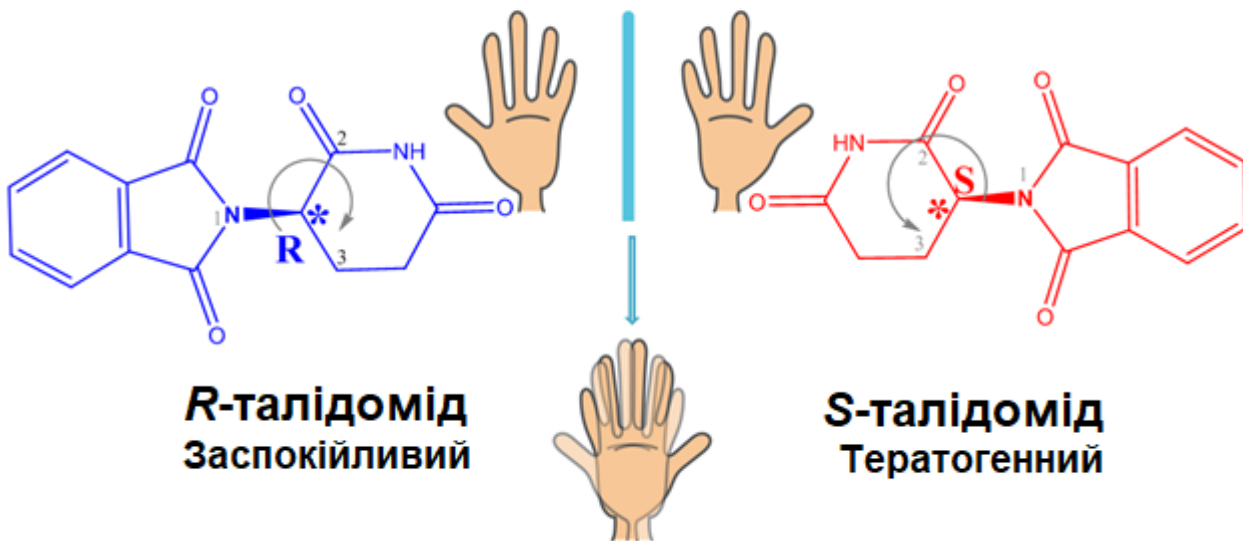


**Правильна відповідь:**  $C_{13}H_{10}N_2O_4$



Б. Молекула талідоміду може існувати у вигляді двох оптичних ізомерів – право- і лівообертального, які організм здатний перетворювати з одного в інший, поки що є невідомим механізмом.

## Енантіомери



Правообертальний ізомер забезпечує терапевтичний ефект препарату, у той час як лівообертальний є причиною його негативного впливу на розвиток плоду. Цей ізомер вклинюється в клітинну ДНК і перешкоджає нормальному процесу реплікації, необхідному для поділу клітин і розвитку зародка. Як результат – у плоду можуть виникати зміни в поділі й диференціації тканин, що призведе до деформації органів.

Чи будуть препарати талідоміду, які містять тільки правообертальний ізомер, безпечними для плода? (1 бал)

**Правильна відповідь:** Ні, оскільки в організмі оптичні ізомери здатні переходити один в одного.

## Використані джерела:

1. W.G. McBride. Thalidomide and congenital abnormalities. The Lancet. Volume 278, Issue 7216, 16 December 1961, Page 1358. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140673661909278>
2. Tragédia da talidomida – Divisor de águas na regulamentação de medicamento. Publicado por Gisele Silvestre em 7 de maio de 2018. URL : <https://www.blogs.unicamp.br/quimikinha/2018/05/07/tragedia-da-talidomida-divisor-de-aguas-na-regulamentacao-de-medicamento/>
3. Веб-сайт I.B.I.S. – Вроджені вади розвитку : Міжнародна інформаційна система. Генетичне консультування, реабілітація і запобігання вродженим аномаліям, генетичним порушенням і порушенням розвитку. Сучасне неусвідомлення. URL:<http://ukr.ibis-birthdefects.org/thalidomide12/>
4. Веб –сайт Українська тератологічна інформаційна система (УТІС). Талідомід. Опубліковано: 11/03/2019.Оновлено: 03/05/2023. URL : <http://utis.in.ua/thalidomide/>
5. 2017 Guide for the Management of Thalidomide Embryopathy Edited by Shin Ohnishi and Fumihiko Hinoshita. URL : [https://www.hosp.ncgm.go.jp/s006/070/2017\\_Guide\\_for\\_the\\_Management\\_of\\_Thalidomide\\_Embryopathy\\_English\\_ed\\_2018.pdf](https://www.hosp.ncgm.go.jp/s006/070/2017_Guide_for_the_Management_of_Thalidomide_Embryopathy_English_ed_2018.pdf)

## Стислий опис завдання :

**Компетентність, що відпрацьовується** : природничо-наукова грамотність.

**Предмет** : біологія, хімія.

**Клас**: 10, 11.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	контекст локальний /індивідуальний «Здоров'я та безпека»	<b>I рівень</b> – учні здатні ідентифікувати прості зв'язки та інтерпретувати дані, робота з якими пов'язана з низьким рівнем когнітивної вимоги
2	компетентність у галузі природничих наук,	наукова інтерпретація даних і доказів		<b>I рівень</b> – учні здатні ідентифікувати прості зв'язки та інтерпретувати дані, робота з якими пов'язана з низьким рівнем когнітивної вимоги
3	компетентність у галузі природничих наук,	наукове пояснення явищ		<b>II рівень</b> – учні можуть користуватися базовими знаннями з хімії і

	математична			біології, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
--	-------------	--	--	---

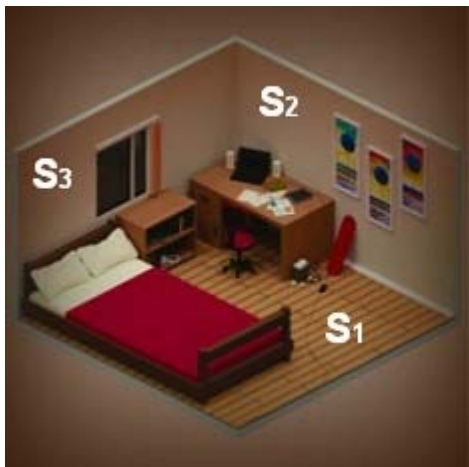
## РЕМОНТ

Авторки : *Ткачук Марія Романівна, Піддубна Наталія Миколаївна*

Перед початком ремонту в кімнаті Михайлика сім'я вирішила визначитися з матеріалами, що використовуватимуться для оздоблення кімнати, й обрати найкращі для комфортного проживання.

<b>Властивість</b>	<b>Вінілова підлога</b>	<b>Керамічна плитка</b>
<b>Міцність</b>	М'яка, але міцна структура. Витримує побутові навантаження. Предмети, що впали на підлогу, не розбиваються	Витримує побутові навантаження. Предмети, що впали на підлогу, розбиваються. На дешевій плитці можуть з'явитися тріщини та сколи
<b>Екологічність</b>	Повністю екологічне покриття	
<b>Контакт з водою</b>	Не боїться води	
<b>Простота у догляді</b>	Легко вичиститься неагресивними миючими засобами	
<b>Ремонтопридатність</b>	Легко замінити пошкоджену планку. Робота здійснюється швидко, без пилу	Демонтажні роботи пильні, гучні, складні
<b>Різноманітність дизайну</b>	Різні кольори. Імітація під дерево, каміння, кераміку	Багато декору. Імітація натуральних матеріалів
<b>Простота укладання</b>	Укладання плаваючим способом або на клей. Швидке підрізування деталей за допомогою канцелярського ножа	Укладання лише на клей. Шумне підрізування країв плитки
<b>В яких приміщеннях стелять</b>	Вітальня, передпокій, спальня, дитяча, кухня, санвузол, ванна кімната, балкон, офіс, робочий кабінет	Кухня, ванна кімната, всередині душової kabіни, басейн

## ЗАВДАННЯ 1.



**Правильна відповідь:**

- A.  $S_1 = 24 \text{ м}^2$
- Б.  $S_2 = 24 \text{ м}^2$
- В.  $S_3 = 16 \text{ м}^2$

Перед закупівлею будівельних матеріалів для ремонту кімнати Михайлика (довжина 6 м, ширина 4 м, висота 4 м), і для уникнення зайвих витрат мамі з татом необхідно порахувати площу поверхні, на якій здійснюватиметься ремонт.

1. Визначте площу підлоги та двох стін, зображених на макеті (1 бал)

**ЗАВДАННЯ 2.** Батьки планують покласти на підлогу кахель розміром  $20 \times 20$  см або пофарбувати підлогу фарбою (витрати фарби – 120 мл на  $1 \text{ м}^2$ ), і поклеїти нові шпалери на дві сусідні стіни (витрати шпалер – 1 рулон на  $10 \text{ м}^2$ ).

Оберіть твердження, які на ваш погляд, є правильними («так» чи «ні»). (2 бали).

1.	3 л фарби вистачить на підлогу	Так/Ні
2.	На підлогу вистачить 200 штук плиток кахлю	Так/Ні
3.	3 рулони шпалер вистачить на дві сусідні стіни	Так/Ні
4.	На підлогу потрібно витратити 4320 мл фарби	Так/Ні

**Правильні відповіді:** 1 – так, 2 – ні, 3 – ні, 4 – ні.

**ЗАВДАННЯ 3.** Через те, що обрана Михайликом фарба не дешева й потребує дороговартісного процесу підготовки поверхні, батьки замислилися над вибором іншого варіанту покриття для підлоги: вінілового чи керамічної плитки.

Переглянувши порівняльну таблицю переваг і недоліків матеріалів, поясніть з фізичної точки зору, який матеріал доцільніше обрати. Чому? (3 бали)

**Віяло відповідей:**

Керамічна плитка видається холоднішою на дотик завдяки кращій теплопровідності, ніж вініл.

У кімнаті Михайлика краще покласти вінілову підлогу, яка буде теплішою.

**Критерії оцінювання:**

1. Наведено аргументацію щодо теплопровідності – 1 бал.
2. Наведено аргументацію щодо тиші – 1 бал.
3. Надано правильну відповідь – 1 бал.

**Стислий опис завдання:****Компетентність, що відпрацьовується** : природничо-наукова грамотність.**Предмет** : математика, фізика.**Клас** : 8.

Завдання	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	математична; підприємливість і фінансова грамотність	наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст особистісний «Природні ресурси»	<b>I рівень</b> – учні використовують базові знання предмета, щоб надати пояснення простим явищам
2	математична; підприємливість і фінансова грамотність	наукова інтерпретація даних і дослідів		<b>II рівень</b> – учні можуть користуватися базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосувати знання, щоб інтерпретувати дані
3	компетентність у галузі природничих наук; математична; екологічна	наукова інтерпретація даних і дослідів		<b>III рівень</b> складності – учні можуть використовувати знання з фізики, математики та біології на достатньому рівні, щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх



## СЕЙСМІЧНІСТЬ

Автор : *Озарчук Андрій Валерійович*

Сейсмолог Олександр Кендзера у своїй науковій доповіді «Сейсмічність і сейсмічна небезпека території України» описує особливу актуальність сейсмічних досліджень в Україні. Сейсмонебезпечні райони України, з прогнозованою інтенсивністю сейсмічних струшувань 6-9 балів (див. таблиця 1), займають близько 20 % території, на якій проживає понад 10 млн. людей.

Таблиця 1.

### Європейська макросейсмічна шкала EMS-98

Бал. Сила землетрусу	Коротка характеристика
<b>I. Невідчутний</b>	Не відчувається. Визначається і фіксується лише сейсмічними приладами.
<b>II. Ледь відчутний</b>	Відчувається лише окремими людьми, що перебувають у стані повного спокою на верхніх поверхах будівель, і дуже чутливими домашніми тваринами. Фіксується сейсмічними приладами.
<b>III. Слабкий</b>	Відчувається у приміщеннях окремими людьми. Люди, що перебувають у приміщенні, відчують розгойдування та легке тремтіння.
<b>IV. Відчутний для загалу</b>	Розпізнається за легким брязкотом і коливанням предметів, посуду і шибок, скрипом дверей та стін. Всередині будівлі струшування відчуває більшість людей.
<b>V. Сильний</b>	Більшість відчуває землетрус усередині будівлі, зовні землетрус відчувають не всі. Більшість сплячих – прокидаються. Дехто вибігає з приміщення надвір. Будівлі зазнають легких струсів по всій поверхні. Підвішені предмети помітно гойдаються. Скляні, фарфорові вироби дзеленчать, ударяючись одне об одне. Вібращіи значні. Об'єкти з високо розташованим центром ваги падають. Двері та вікна відчиняються і зачиняються.
<b>VI. Легкі пошкодження</b>	Основна маса людей відчуває землетрус усередині будівлі. Люди налякані й вибігають із будівель. Невеликі предмети падають. Легкі пошкодження у більшості звичайних будівель; наприклад, тонкі тріщини у штукатурці, невеликі кавалки відколюються.
<b>VII. Пошкодження</b>	Переважна більшість людей налякані й вибігають з будівель. Меблі зсуваються, більшість предметів падає з полиць. Багато будівель зазнають помірних пошкоджень:

	невеликі тріщини у стінах; частина димових труб розвалюється.
<b>VIII. Важкі пошкодження</b>	Перекинуті меблі. Більшість будівель зазнали значних пошкоджень: димові труби падають; великі тріщини у стінах; деякі будівлі можуть частково зруйнуватись.
<b>IX. Руйнівний</b>	Пам'ятники і колони падають. Багато будівель частково зруйновані, деякі – повністю.
<b>X. Дуже руйнівний</b>	Більшість будівель повністю зруйновані.
<b>XI. Спустошувальний</b>	Практично усі будівлі повністю зруйновані.
<b>XII. Усе цілком знищено</b>	Практично усі наземні й підземні структури дуже сильно пошкоджені чи повністю зруйновані.

Об'єктивні дані для складання прогнозів сейсмічної небезпеки, карт загального сейсмічного районування отримують на сейсмічних станціях. В Україні створено національну мережу сейсмічних спостережень, до складу якої входить 18 сейсмічних й 14 комплексних геофізичних станцій. Станція «Київ-IRIS» експлуатується спільно з Альбукеркською обсерваторією (США). Інформація, отримана із сейсмостанцій, необхідна для сейсмостійкого проектування й будівництва. Адже надійність експлуатації будівель та споруд, зокрема АЕС, залежить від стійкості геологічного середовища під основами їх фундаментів.

### ЗАВДАННЯ 1.

1. Як називається прилад для автоматичного запису коливань земної поверхні, зумовлених сейсмічними хвилями? (1 бал)

- А. Барометр.
- Б. Геліограф.
- В. Гігрометр.
- Г. Сейсмограф.

**Правильна відповідь: Г.**

### ЗАВДАННЯ 2.

Проаналізуйте карту загального сейсмічного районування України. Визначте регіони, які відносять до сейсмічно небезпечних, для яких сейсмічні спостереження особливо актуальні? (2 бали).

1.	Закарпатська область	Так/Ні
2.	Рівненська область	Так/Ні
3.	Одеська область	Так/Ні
4.	АР Крим	Так/Ні

**Правильна відповідь: 1 – Так, 2 – Ні, 3 – Так, 4 – Так.**

Сейсмічне районування України. Карта 1. P=10%, T=500 років



Зони інтенсивності струшувань на середніх ґрунтах у балах макросейсмічної шкали MSK-64



Середні періоди повторюваності землетрусів

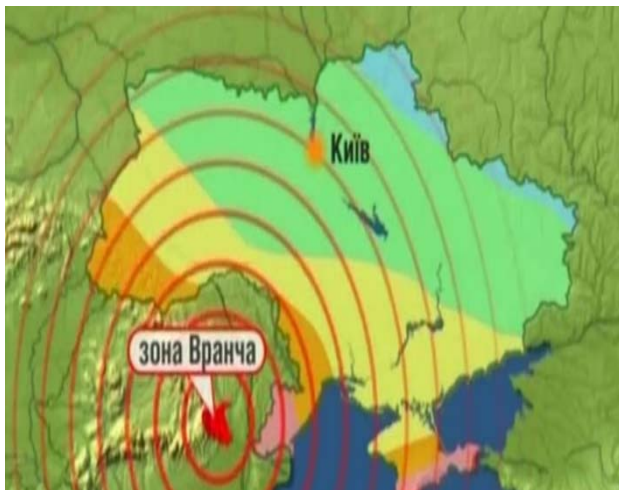
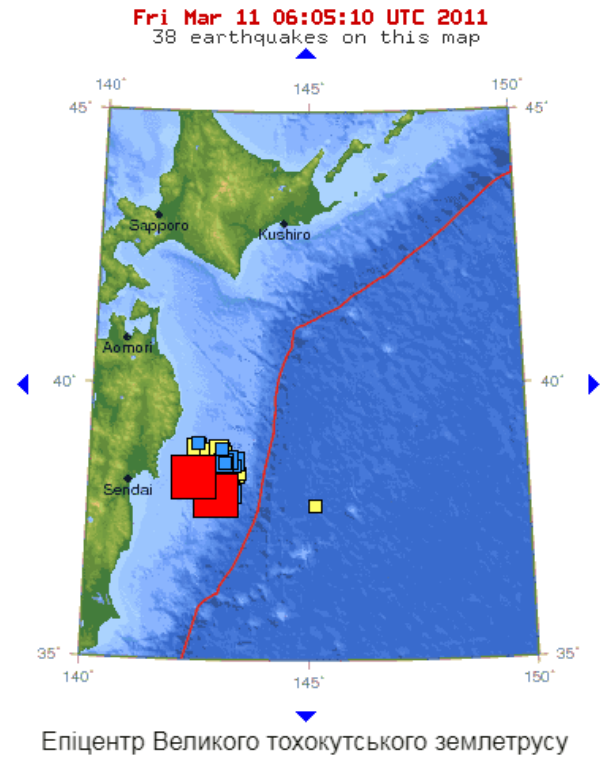
- Карта 1. P=10%, T=500 років
- Карта 2. P=5%, T=1000 років
- Карта 3. P=1%, T=5000 років

P - імовірність перевищення сейсмічної інтенсивності протягом найближчих 50 років

T - період повторюваності землетрусів

### ЗАВДАННЯ 3.

Значну загрозу для території України створюють вогнища землетрусів із сейсмоактивної зони Вранча (Румунія) і локальні неглибокі землетруси Криму, Закарпаття і Передкарпаття. Зважаючи на карту сейсмічності території України й тектонічну карту України, встановіть, чи можливий японський сценарій аварії на АЕС Фукусіма у районі Південноукраїнської АЕС? Аварія на АЕС Фукусіма-1 – радіаційна аварія, яка за заявою японських авторитетних науковців, має 7-й рівень (найнебезпечніший) за шкалою INES, – виникла внаслідок Великого тихоокеанського землетрусу біля берегів Японії 11 березня 2011 року. (3 бали)





**Правильна відповідь:** Оскільки Південноукраїнська АЕС розташована в межах відносно стійкої Східноєвропейської платформи, то ймовірність потужного землетрусу поблизу неї дуже низька. Крім того, енергоблоки японської АЕС Фукусіма витримали 9-бальний землетрус, проте зазнали руйнувань внаслідок цунамі, що прийшло слідом за землетрусом. Україна, на відміну від Японії, знаходиться не на березі океану, поблизу Південноукраїнської АЕС є лише річка та місцеві водойми. Отже, японський сценарій на даній АЕС неможливий.

### Критерії оцінювання:

1. Наведено ризики і фактори руйнівного характеру землетрусу в Японії – *1 бал.*
2. Порівняно умови розташування АЕС в Україні та Японії – *1 бал.*
3. Правильно сформульований висновок – *1 бал.*

### Використана література:

1. Компетентнісно орієнтовані завдання з географії / упоряд. Ю. В. Лис, А. А. Волосюк; за заг. ред. Н. А. Мельник Рівне : РОППО, 2021. 35 с.

### Стислий опис завдання:

**Компетентність, що відпрацьовується :** природничо-наукова грамотність.

**Предмет :** географія.

**Клас:** 8, 9, 10, 11.

Завдання	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	локальний	<b>I рівень</b> – учні використовують базові знання предмета (географія), щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	локальний	<b>II рівень</b> – учні можуть користуватись базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосовувати знання предмета, щоб інтерпретувати дані
3	компетентність у галузі природничих наук,	наукова інтерпретація даних і доказів	локальний	<b>III рівень</b> – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок

## СМАЧНИЙ ПОДАРУНОК

Авторка: Пододименко Леся Віталіївна

Мама пообіцяла Марійці на день народження приготувати смачний торт. Для того, щоб спекти коржі, їй потрібні такі інгредієнти – цукор, яйця й борошно. У процесі замісу тіста мама робила все за рекомендацією рецепту, зважуючи сухі інгредієнти. Щоб тісто вийшло пухким – яйця з цукром добре збити в стійку масу, а потім змішати все з борошном. Приготування тіста – це процес перемішування інгредієнтів звичним способом, або з допомогою міксера.

У процесі роботи міксера (вінчика) створюється турбулентний рух рідини, тобто такий, що супроводжується утворенням вихорів (рис.1).

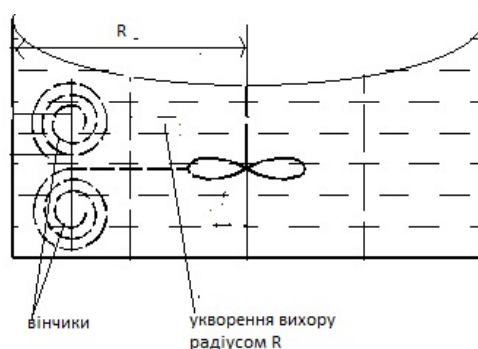


Рис. 1. Модель руху рідини (тіста)

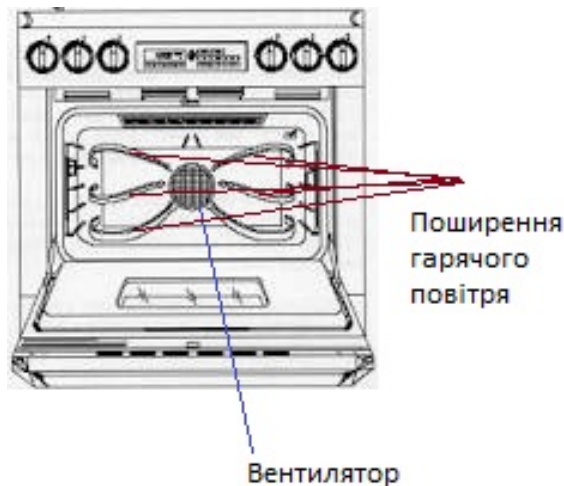
**ЗАВДАННЯ 1.** Для того, щоб полегшити собі роботу й пришвидшити процес приготування тіста, мама використала міксер.

2. Виберіть коротку відповідь («Так» або «Ні»), яка стосується роботи міксера в процесі приготування тіста. **(2 бали)**

1.	Нагріває тісто	Так/Ні
2.	Перетворює електричну енергію в механічну	Так/Ні
3.	Турбулентний рух рідини (тіста) призводить до інтенсивнішого змішування компонентів	Так/Ні
4.	У процесі перемішування збільшує кількість молекул у тісті	Так/Ні

**Відповідь:** 1 – Ні, 2 – Так, 3 – Так, 4 – Ні.

**ЗАВДАННЯ 2.** Маючи дві форми для тіста, мама Марійки вирішила поставити випікатися в духовку паралельно одразу дві заготовки. Для цього мама попередньо ввімкнула духовку, щоб вона грілася до потрібної температури – (180 °C). Коли духовка нагрілася до визначеної температури, до неї було одразу вміщено форми з тістом. За рецептом – коржі в духовці випікаються упродовж 30 хвилин. Духовка має три режими для випікання: «Верх», «Низ» і «Конвекція» (мал.1).



Мал.1. Конвекція в духовій шафі

Визначте, який з режимів краще ввімкнути, щоб тісто пропікалося рівномірно упродовж визначеного часу. Поясніть свою відповідь. (3 бали)

**Правильна відповідь:**

Режим конвекції, який підігріває духову шафу за рахунок вентилятора. Гарячий потік повітря вільно циркулює, водночас вирівнюючи температуру в духовці. Саме цей режим забезпечує рівномірність пропікання тіста.

**Критерії оцінювання:**

1. Обрано правильний режим – *1 бал.*
2. Наведене фізичне пояснення для вибору – *1 бал.*
3. Висновок пов'язаний з конкретними умовами основи – *1 бал.*

**ЗАВДАННЯ 3.** Унаслідок роботи міксера його робочі лопаті створюють турбулентний режим руху рідини, що спричинює перемішування компонентів. Збитий продукт, з точки зору фізики, являє собою дискретну систему газ-рідина. Робочим органом даної системи є вінчики, які можуть бути різної форми (рис. 2).

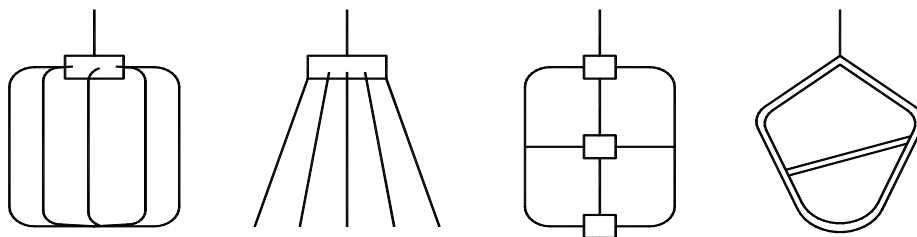


Рис. 2. Схема робочих органів міксера

Якість збитого тіста визначається стійкістю піни, яка залежить від кількості впровадженого в суміш повітря й розмірами пухирців повітря. На графіку (рис. 3) показано залежність діаметра пухирців від частоти обертання вінчика.



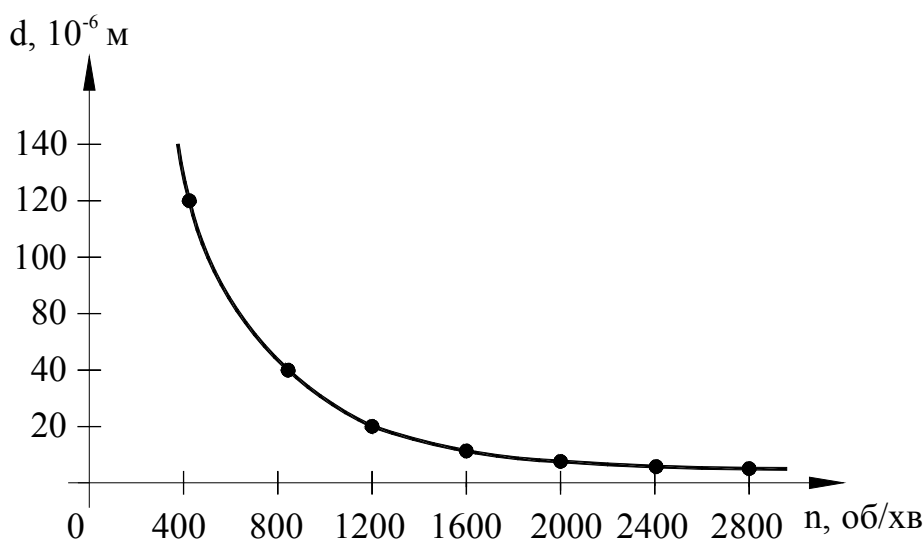


Рис. 3. Залежність діаметра пухирів від частоти обертання вінчика

Позначте діапазон, у якому знаходиться нижня границя швидкісного режиму, якщо діаметр пухирців повітря 25 мкм. (1 бал)

- А. 0-400
- Б. 400-800
- В. 800-1200
- Г. 1200-1600

**Відповідь: В.**

**Опис тестового завдання.**

**Компетентність, що відпрацьовується :** природничо-наукова грамотність.

**Предмет :** фізика.

**Клас :** 8, 9.

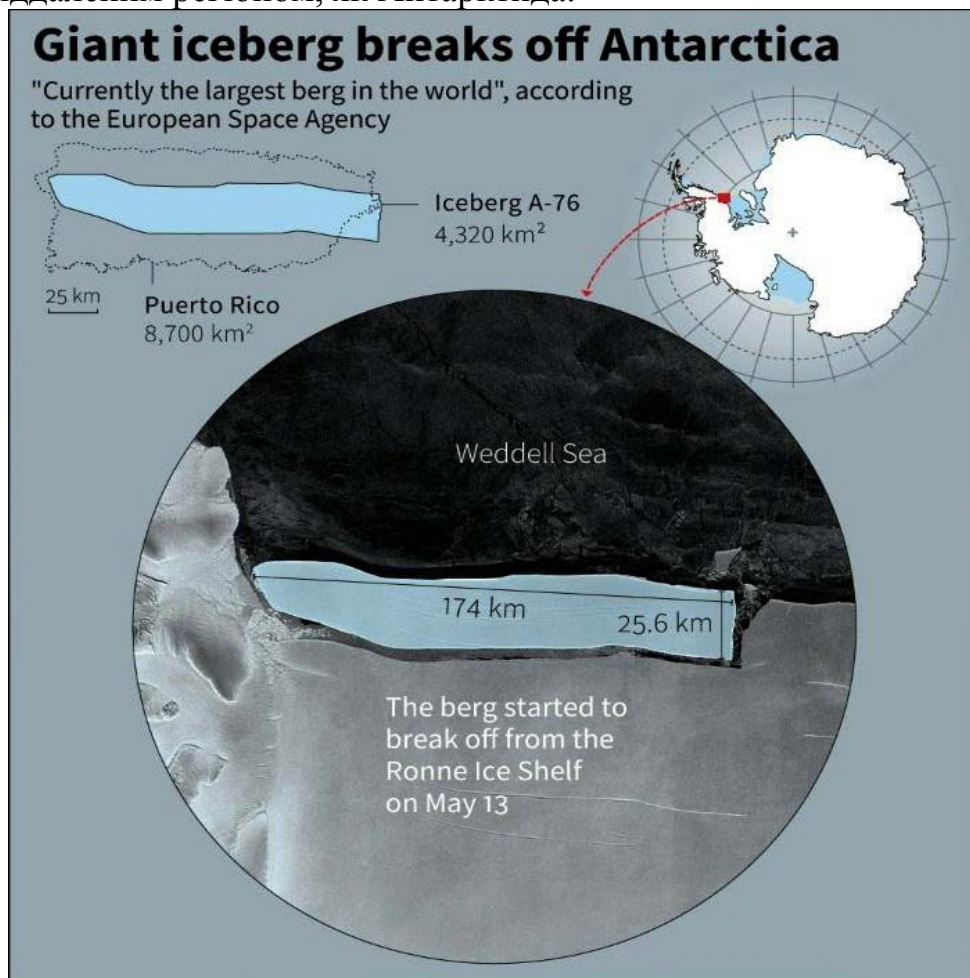
Завдання	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	особистісний	<b>I рівень</b> – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і дослідів	особистісний	<b>II рівень</b> – учні можуть користуватись базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору

				даних, здатні застосовувати знання предмета, щоб інтерпретувати дані
3	компетентність у галузі природничих наук, математична	наукова інтерпретація даних і дослідів	особистісний	<b>II рівень</b> – учні можуть користуватись базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосовувати знання предмета, щоб інтерпретувати дані

# АЙСБЕРГ

Автор : Озарчук Андрій Валерійович

За даними Європейського космічного агентства (ESA) у травні 2021 року від атлантичного узбережжя Антарктиди відколовся айсберг площею 4320 км<sup>2</sup>. Він є найбільшим із айсбергів, що нині існують у світі. Айсберг був виявлений на нещодавніх зображеннях, зроблених місією Copernicus Sentinel-1. Він має довжину близько 170 кілометрів і ширину 25 кілометрів. «Величезні розміри айсберга роблять його найбільшим у світі, перевершуючи площу айсберга А-23А (розміром близько 3880 км<sup>2</sup>), який знаходиться в морі Уедделла. Для порівняння, площа айсберга А-74, який відколовся від шельфового льодовика Бранта в лютому 2021 року, становила лише 1270 км<sup>2</sup>», – зазначили в агентстві. Айсберг виявила Британської антарктична служба. Його існування підтвердив Національний льодовий центр США із використанням зображень місії Copernicus Sentinel-1. Місія складається з двох супутників на полярній орбіті, які використовують радіолокаційні зображення, що дає змогу ESA упродовж всього року спостерігати за таким віддаленим регіоном, як Антарктида.



Мал. 1. Ілюстрація до статті про айсберг, що відколовся від Антарктиди  
[Джерело: Drishti The Vision Foundation. URL: <https://www.drishtias.com/daily-updates/daily-news-analysis/a-76-world-s-largest-iceberg>]

### ЗАВДАННЯ 1.

1. З розмірами якого міста порівнюють айсберг? (1 бал)

А. Континенту Австралія.

Б. Міста Нью-Йорк.

В. Штату Техас.

Г. Острова Пуерто-Ріко.

**Правильна відповідь:** Г.

**ЗАВДАННЯ 2.** Чому айсберги не тонуть в морській воді? (2 бали)



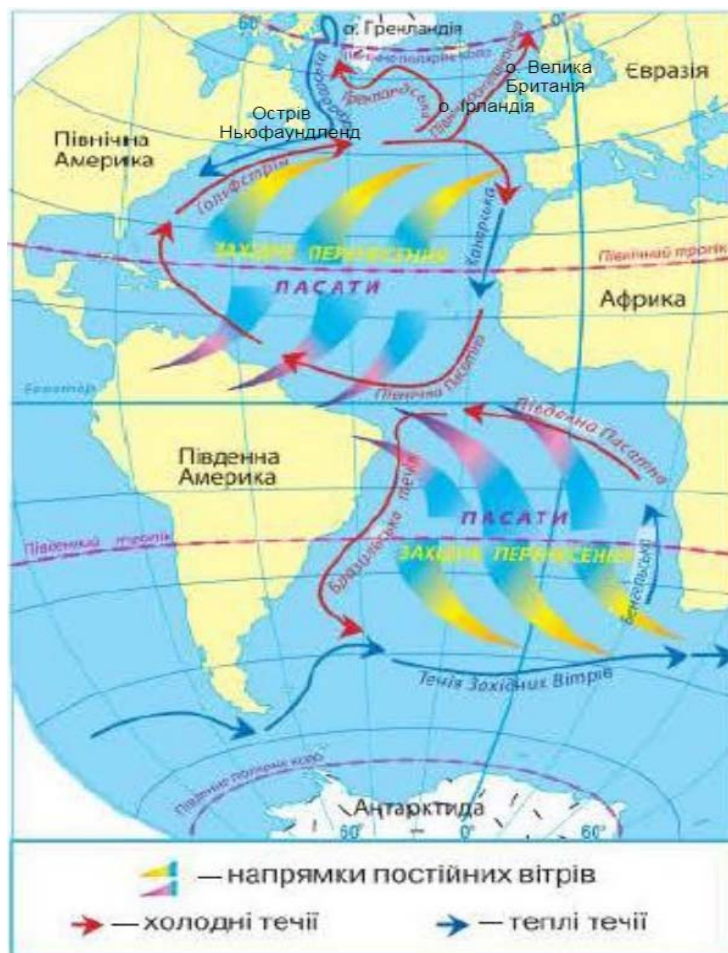
1.	Айсберги досить швидко дрейфують, що не дає змоги їм потонути	Так/Ні
2.	Айсберги щільніші за морську воду	Так/Ні
3.	У морської води низька виштовхувальна сила	Так/Ні
4.	Морські ссавці «підтримують» айсберги	Так/Ні

**Правильна відповідь:** 1 – ні, 2 – так, 3 – ні, 4 – ні.

**ЗАВДАННЯ 3.** Острів Ньюфаундленд розташований південніше, ніж острови Великобританія й Ірландія. У деяких затоках і бухтах Ньюфаундленда, навіть улітку, можна побачити численні плавучі брили льоду. Як пояснити цей феномен? (3 бали)



**Правильна відповідь:** Острів Ньюфаундленд омивається холодною Лабрадорською течією, яка виносить айсберги, що утворюються біля берегів Гренландії.



**Використані джерела:**

1. Від Антарктиди відколовся найбільший у світі айсберг. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-world/3248431-vid-antarktidi-vidkolovsa-najbilsij-u-sviti-ajsberg.html>

**Стислий опис завдання.**

**Компетентність, що відпрацьовується** : природничо-наукова грамотність.

**Предмет**: географія.

**Клас**: 6, 7, 11.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст глобальний	<b>Рівень I.</b> Учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб розпізнати або ідентифікувати пояснення появи айсбергів
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний	<b>Рівень I.</b> Учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб пояснити фізико-хімічні явища
3	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний	<b>Рівень II.</b> Учні можуть використовувати наукові знання, щоб проаналізувати, порівняти ті чи інші природні явища та їх наслідки

## ВОСЬМЕ ЧУДО СВІТУ

Авторка :Тумко Марина Дмитрівна

Площа ерозійних й небезпечних земель в Україні сягає майже 18 млн. га (майже 31% від загальної території). Водна й вітрова ерозія ґрунтів ускладнюється посухами й суховіями, іншими несприятливими факторами. Внаслідок цього Україна втрачає щорічно понад 10-12 млн. т зерна.

Науковцями встановлено, що одним з дієвих заходів щодо вирішення цієї проблеми є створення потужних захисних лісових насаджень, у тому числі полезахисних лісових смуг (мал. 1).



Мал. 1. Полезахисна лісова смуга щільної конструкції.

Полезахисні лісові смуги – це штучно створені лісові насадження лінійного типу для захисту сільськогосподарських угідь від негативного впливу природних й антропогенних факторів.

За багатолітніми дослідними даними, урожаї на полях, розташованих серед лісових смуг, на 20-25% вищі, ніж на ділянках у відкритій місцевості. Найбільшу надбавку урожаю під захистом лісових смуг дають озимі зернові, технічні культури, трави і коренеплоди.

За висловом професора О. І. Пилипенка, полезахисні лісові смуги – це восьме чудо світу, унікальний приклад, коли людина позитивно взаємодіє з природою.

Андрій мешкає у Миргородському районі, що в центральній частині Полтавської області. Це зона Лівобережного Лісостепу, де переважають потужні чорноземи (у пониженнях – опідзолені), де активно практикують ведення сільського господарства.

Саме тому хлопець зацікавився станом полезахисного лісорозведення України, зокрема в умовах Полтавщини.

## ЗАВДАННЯ 1:

1. Проаналізувавши дані «Сільського вісника», Андрій визначив, що останнім часом його район спеціалізується на вирощуванні озимої пшениці, буряка й картоплі.

Визначте, чи будуть ефективними полезахисні лісосмуги навколо сільськогосподарських угідь Миргородського району. Свою відповідь обґрунтуйте.

(2 бали)

**Правильна відповідь:** полезахисні лісосмуги будуть ефективні: озима пшениця – озима культура, буряк – коренеплід, картопля – технічна культура. Культури, що належать до цих груп, зазвичай дають високі врожаї під захистом лісосмуг.

**Відповідь зараховано повністю:** правильно зроблено висновок і наведено обґрунтування.

**Відповідь зараховано частково:** висновок правильний, але немає обґрунтування.

**Відповідь не зараховано:** неправильно вказані кліматичні умови.

**ЗАВДАННЯ 2.** Вивчаючи значення полезахисних лісових насаджень, Андрій натрапив на повідомлення.

*Прочитайте текст.*

Полезахисні лісосмуги виконують поліфункційну роль. Це можна підтвердити низкою важливих факторів, зокрема, полезахисні лісосмуги – (1) важливий структурний елемент у формуванні національної екологічної мережі, (2) є осередками для збереження біорізноманіття; (3) їх створення змінює природні ландшафти. Полезахисні насадження (4) покращують мікроклімат полів і послаблюють силу вітрів на 20-30%, (5) сприяють снігозатриманню і перешкоджають здуванню снігу, (6) затримують і регулюють стік талих і зливових вод. Лісосмуги (7) змінюють гідрологічний режим території (підвищують вологість полів на 3-5%) та (8) є геохімічними бар'єрами (затримують та запобігають територіальній міграції металів (Cu, Co, Fe, Mn, Cr, Cd, Pb, Zn). Створення лісосмуг (9) пов'язане зі введенням у лісові фітоценози інтродуцентів (горіх чорний, дуб червоний, гледичія, робінія тощо); (10) серед рослин у лісосмугах можуть бути проміжні хазяїни грибів-паразитів (стеблової іржі).

*Проаналізувавши прочитане, Андрій задумався про нестандартне значення полезахисних насаджень. Висновок, що з-поміж позитивних функцій лісосмуг є і вкрай негативні.*

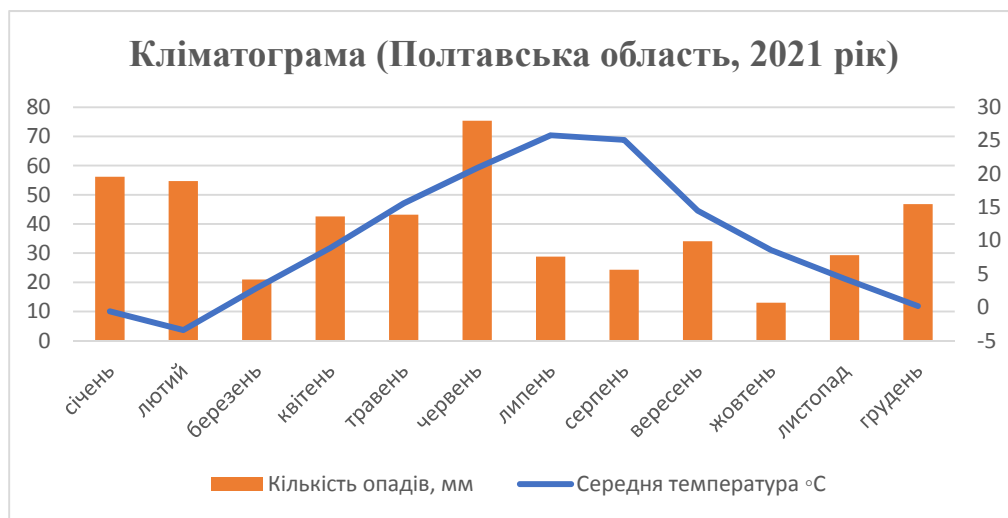
*Згрупуйте функції полезахисних лісосмуг. Заповніть таблицю, вносячи цифри до відповідних комірок. (3 бали)*

Функції	
Позитивні	Негативні

**Правильні відповіді:** позитивні – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8; негативні – 3, 9, 10.



**ЗАВДАННЯ 3.** У наступному випуску «Сільського вісника» Андрій прочитав статтю про погодні умови на Полтавщині у 2021 році. Аналіз кліматограми.



Які саме кліматичні умови впливають на збільшення врожаїв озимої пшениці, завдяки лісосмугам? Відповідь обґрунтуйте. (3 бали)

**Правильна відповідь:** Опади в січні-лютому. Лісосмуги затримують сніг і талі води на полях, захищаючи урожай від морозів. Як додатковий фактор, можна вказати опади в червні, тому що лісосмуги регулюють стік зливових вод.

**Відповідь зараховано повністю:** правильно вказані кліматичні умови й наведені пояснення.

**Відповідь зараховано частково:** правильно вказані лише кліматичні умови.

**Відповідь не зараховано:** неправильно вказані кліматичні умови.

**ЗАВДАННЯ 4.** Через кілька днів, виконуючи самостійну роботу на уроці, Андрій заповнював таблицю «Порівняльна характеристика природних екосистем і агроекосистем». Хлопець висноував, що полезахисні смуги, хоча і створені людиною, проте для них є характерними певні риси природних екосистем.

Чи є перелічені ознаки екосистеми притаманними для полезахисних смуг? (2 бали)

Обведіть «Притаманно» або «Не притаманно» для кожного твердження.

1.	Це природні одиниці біосфери, що сформувалися під час еволюції	Притаманно/ Не притаманно
2.	Складні системи зі значною кількістю видів тварин і рослин	Притаманно/ Не притаманно
3.	Первинна продукція використовується тваринами й бере участь у кругообігу речовин	Притаманно/ Не притаманно

4.	Продуктивність залежить від енергетичних і технічних дотацій (внесення добрив, механічний обробіток ґрунту тощо)	Притаманно/ Не притаманно
5.	Властива стійка динамічна рівновага, що досягається саморегуляцією	Притаманно/ Не притаманно

**Правильні відповіді:** 1 – не притаманно, 2 – притаманно, 3 – притаманно, 4 – не притаманно, 5 – притаманно.

#### Використані джерела:

1. Лобченко Г.О. Полезахисні лісові смуги – екологічна складова сталого землекористування. *Роль меліорації та водного господарства у забезпеченні сталого розвитку землеробства*: матер. міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Київ, 5 грудня 2012 р.) Київ : Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т вод. пробл. і меліорації, 2012. С. 89–91.

2. Пилипенко О. І. Лісові меліорації. Київ : Аграрна освіта, 2010. 282 с.

3. Піддубна Д. В. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід’ємні складові органічного виробництва. *Підприємництво, господарство і право*. 2016. № 1. С. 85–91.

4. Тумко М. Д. Конструктивно-функціональні особливості полезахисних лісових смуг. Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава: Астроя, 2017. 72–74 с.

5. Аналіз погодних умов в Україні в 2021 році – сайт SuprAgronom.com, дата звернення 29.08.2022 р. URL: <https://superagronom.com/blog/871-analiz-pogodnih-umov-v-ukrayini-v-2021-rotsi>

#### Опис тестового завдання.

**Компетентність, що відпрацьовується** : природничо-наукова грамотність.

**Предмет**: біологія/географія.

**Клас**: 7–9.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук, екологічна, соціальна.	наукове пояснення явищ	контекст особистісний локальний/ національний «Природні ресурси»	<b>I рівень</b> – учні здатні використовувати базові знання предмета
2	компетентність у галузі природничих наук, екологічна.	наукове пояснення явищ		<b>II рівень</b> – учні здатні застосувати знання предмета на рівні його побутового

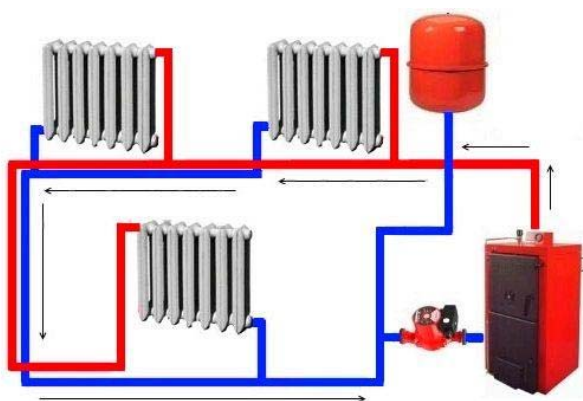
				розуміння, щоб виявити відповідне наукове пояснення
3	компетентність у галузі природничих наук, екологічна, соціальна.	наукова інтерпретація даних і доказів		<b>III рівень</b> – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок
4	компетентність у галузі природничих наук, екологічна, соціальна.	наукове пояснення явищ		<b>III рівень</b> – учні можуть користуватися помірним знанням предмета, щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх

## ТЕПЛО В ОСЕЛІ

Авторка : Одарчук Катерина Миколаївна

Побудувати будинок – дуже відповідальна, нелегка, масштабна справа. Троє дорослих друзів одночасно вирішили будувати будинки. Робота розпочалася зі створення проєктів й пошуку будівельників. Потім відбувся сам процес будівництва й виконання внутрішніх робіт. Одним із основних було вирішення питань з опаленням у приміщеннях: у двох будинках встановили батареї водяного опалення, а у третьому передбачили електричне опалення.

**Водяне опалення** – це замкнутий ланцюг, у якому роль генератора теплоти виконує котел. Нагріта у котлі гаряча вода трубопроводом доставляється до опалювальних приладів – радіаторів, потім рідина з меншою температурою знову повертається в котел. До того ж, система водяного опалення облаштована розширювальним баком, насосом, арматурою, манометром й іншими елементами, відповідно до технологічної схеми. Системи водяного опалення класифікують на одноконтурні й двоконтурні. Одноконтурні слугують тільки для опалення, а двоконтурні працюють і на опалення, і на підігрів води.



**Електричне опалення** – система опалення, яка використовує електричну енергію для обігріву приміщень. Однією з переваг електричного опалення є безпека, адже немає відкритого джерела вогню, не використовуються вибухонебезпечні речовини, відсутні продукти горіння; високий рівень ККД – 99% електричної енергії перетворюється в теплову.

Наразі найбільш актуальні такі варіанти електричного опалення:

**Електричний котел** – прилад, який нагріває теплоносії (воду) в системі опалення, а вода нагріває повітря в приміщенні з допомогою опалювальних приладів (радіаторів, теплої підлоги).

**Електроконвектори й радіатори** – компактні прилади, які відрізняються мобільністю – їх можна переміщувати по кімнаті чи по всій оселі.

**Інфрачервоні обігрівачі** легко встановлюються і достатньо ефективно обігрівають приміщення, однак споживають багато електроенергії.

**Електрична тепла підлога** – ефективна і відносно економна система електроопалення. Тепла підлога, яка здійснює обігрів з допомогою електричного струму, є двох видів: кабельна й плівкова. Кабельна – це розгалужена система кабелів, які укладаються під підлогове покриття (в стяжку). Роботу системи контролює терморегулятор, за його допомогою керують температурою нагріву й іншими робочими режимами. Плівкова – інфрачервона плівка, яку укладають під підлогове покриття без стяжки. Підлоговий обігрів є дуже комфортним й економним, адже він нагріває приміщення знизу (якраз там, де це найбільш необхідно), система абсолютно непомітна, не створює перешкод для оформлення приміщення.

**Кондиціонери** – сучасні інверторні моделі якісно й економно опалюють будинки й квартири у міжсезоння, використовуються як додаткове джерело тепла взимку.

Господарі прагнули обрати економне й ефективне опалення для власного будинку, щоб жити у комфорті, але заплатити найменшу кількість грошей. Під ефективністю розуміємо те, наскільки якісно, швидко і чи на 100% рівномірно система опалення обігріє всі кімнати котеджу або заміського будинку, наскільки гнучка вона в налаштуванні й управлінні.

Для цього порівняли використання газового й електричного котла для будинку.

**Газовий котел**, що належить до системи автономного опалення, донедавна вважався найбільш економічним видом опалення для одно-, дво- і триповерхових приватних житлових будинків. Система терморегуляторів на радіаторах забезпечує опалення лише тих кімнат, де зараз перебувають мешканці будинку, на обігріві решти площі можна економити. У газовому котлі передбачене регулювання температури нагріву теплоносія, тому він також успішно нагріває воду або водяний розчин для систем теплих підлог.

Для обігріву приміщень площею 100 м<sup>2</sup> газовим котлом в зимовий місяць потрібно до 400-500 м<sup>3</sup> газу. Тариф на газ взимку 2021 року: 7,99 грн. за 1 м<sup>3</sup>.

Електричні котли, електричні теплі підлоги, електроконвектори, тепловентилятори – усі ці електронагрівачі споживають велику кількість електроенергії з мережі. Мережа будинку повинна витримувати електричні навантаження як для опалення, так і для увімкнення побутових електроприладів. На кожні 10 м<sup>2</sup> площі будинку потрібно до кіловата теплової енергії, для 100 м<sup>2</sup> – до 8,5-10 кВт потужності електричних обігрівачів на годину.

На місяць буде потрібно до 2500-3000 кВт·год електроенергії. Тариф на електроенергію взимку 2021 року: 1,68 грн. за 1 кВт·год

### **ЗАВДАННЯ 1:**

1. Один із господарів, у якого встановлено водяне опалення, вирішив розташувати батареї поблизу стелі, а два інших – використали різні види електричного опалення, але внизу, під вікнами.



У якому із будинків буде тепліше? Чому? (1 бал)

**Правильна відповідь:**

Тепліше буде в будинку, де батареї опалення знаходитимуться внизу під вікнами, тому що потрібно пам'ятати про фізичне явище конвекції – перенесення теплоти потоками рідини або газу.

**Неправильна відповідь:**

В усіх будинках буде однаково тепло.

**ЗАВДАННЯ 2.** Один з господарів, які встановили електричні батареї однакової потужності, поставив за радіаторами опалення тепловідбивні екрани, а інший цього не зробив. Оберіть правильне твердження з наведених.

**А.** Тепліше буде у першого господаря: треба обігрівати внутрішнє приміщення, а не цеглу або бетон.

**Б.** Тепліше буде у другого господаря: нагріті від батареї стіни будуть віддавати тепло не тільки конвекцією, але й тепловіддачею.

**В.** Тепловідбивні екрани треба встановлювати не за радіаторами, а в простінках і над вікнами.

**Г.** Буде однаково тепло – потужність радіаторів однакова.

**Правильна відповідь: А.**

**ЗАВДАННЯ 3.** Який вид опалювання в будинках буде економічно вигіднішим на сьогодні? Для розрахунків обрати будинок орієнтовною площею 100 м<sup>2</sup>. (3 бали)

**Правильна відповідь:**

За зазначених умов вигіднішим є газове опалення.

**Газовий котел:** вартість обігріву приміщень  $500 \times 7,99 = 3995$  грн.

**Електричний котел:**  $1,68 \times 3000 = 5040$  грн.

**Критерії оцінювання:**

Правильно використано дані з основи й стимулу – 1 бал.

Наведено розрахунок і отримано правильний результат – 1 бал.

Зроблено висновок – 1 бал.

**Використані джерела:**

1. Університет менеджменту освіти. URL : <http://umo.edu.ua>
2. Кондиціонери, теплові насоси. URL : <https://mycond-heatpump.com.ua>

**Стислий опис завдання.**

**Компетентність, що відпрацьовується :** природничо-наукова грамотність.

**Предмет :** Фізика.

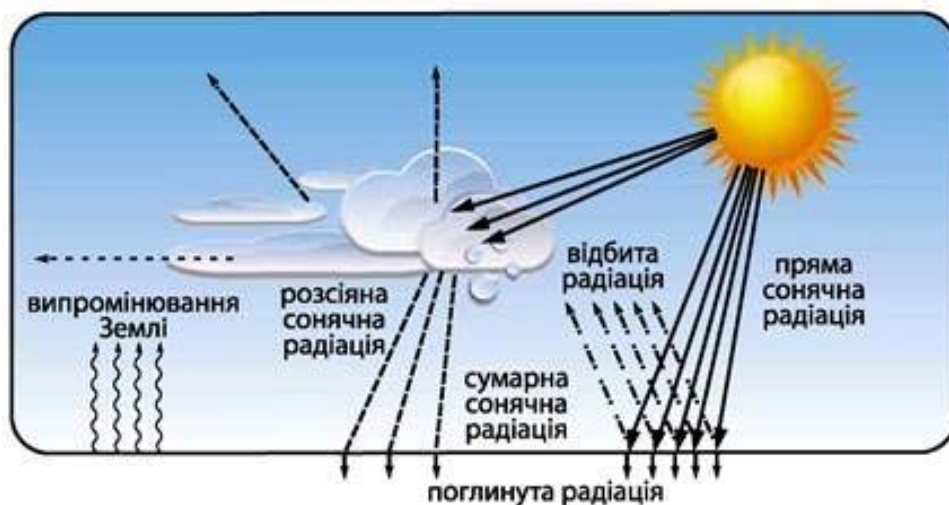
**Клас :** 8.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	Контекст локальний	<b>I рівень</b> – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ		<b>II рівень</b> – учні можуть користуватись базовими знаннями з предмета, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3	компетентність у галузі природничих наук, математична	наукове пояснення явищ		<b>III рівень</b> – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок

## СОНЯЧНА РАДІАЦІЯ

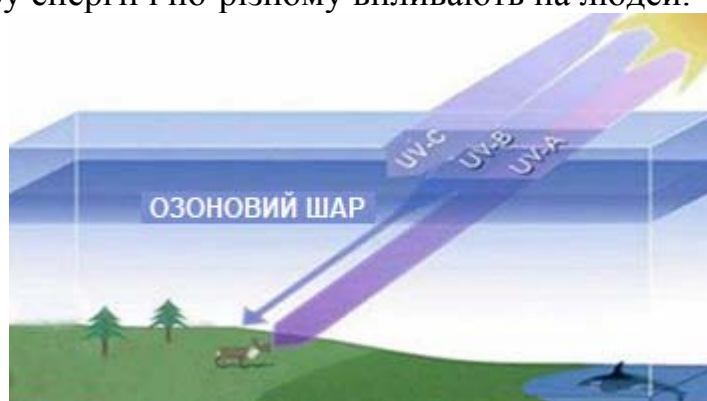
Авторка: Оляніна Олександра Олександрівна

Потік сонячного випромінювання створює електромагнітні хвилі різної довжини, діапазон яких достатньо широкий: від радіохвиль, рентгенівських променів – і до іонізуючого випромінювання, яке ми зазвичай називаємо радіацією. До останнього належать рентгенівські й гамма-промені. Поняття «радіація» містить увесь спектр сонячного випромінювання. Радіація, що досягає поверхні нашої планети, може бути розсіяною чи прямою. Це пов'язане з великою кількістю природних перешкод на її шляху: озоновий шар атмосфери, хмари, водяна пара та пил у повітрі. Вплив розсіяної радіації на організм є значно меншим, ніж прямої.



Мал. 1. Сонячна радіація

Електромагнітні хвилі складаються з різних частин. Є невидимі інфрачервоні й видимі ультрафіолетові промені. Характерно, що радіаційні потоки мають різну структуру енергії і по-різному впливають на людей.



Мал. 2. Поглинання ультрафіолетового випромінювання Сонця озоновим шаром Землі

Світловий потік може надавати благотворний, зцілювальний вплив на стан людського організму. Проходячи крізь зорові органи, світло регулює метаболізм, режим сну, впливає на загальне самопочуття людини. Крім того, світлова енергія



здатна викликати відчуття тепла. При опроміненні шкіри в організмі відбуваються фотохімічні реакції, що сприяють правильному обміну речовин.

Високою біологічною здатністю володіє ультрафіолет, який має довжину хвилі від 290 до 315 нм. Ці хвилі синтезують вітамін D в організмі й можуть знищувати вірус туберкульозу за кілька хвилин, стафілокок – упродовж чверті години, палички черевного тифу – за 1 годину.

Дієвими для тіла й обличчя є сонцезахисні засоби, що називають санскрини – від англ. *sun* – «сонце» та *screen* – «екран», «прикриття». Санскрини захищають людську шкіру від сонячних променів двох типів:

1. **UVA (спектр А).** Тут буква А «натякає» на слова «старіння» (*aging*) і «алергія» (*allergy*). Дійсно, UVA-промені не обпалюють шкіру, але з ними на поверхню нашої планети потрапляють 95% ультрафіолету. Їхня дія безболісна, як, наприклад, дія радіації.
2. **UVB (спектр В).** Буква В тут «перегукується» з англійським словом «опік» (*burn*). Ці промені несуть із собою інші 5% від усієї кількості ультрафіолетового випромінювання, що доходить до землі. Епідерміс для них не перешкода, тому отримати від UVB-променів можна не тільки засмагу, але й опік, коли шкіра «обгорає» на сонці, а в найгіршому варіанті – рак шкіри!

**ВАЖЛИВО!** Промені спектру В активні тільки у теплі пори року – навесні або влітку («активне сонце»).

**SPF** – це сила захисту. Санскрин здатний убезпечити шкіру від ультрафіолету, але не від будь-якого ультрафіолету, а *тільки від променів спектра В*.

Отже, захист від **В-променів (UVB)** позначається аббревіатурою **SPF**, а захист від **А-променів (UVA)** позначається аббревіатурами **РА**, **PPD** або **IPD**. Таких позначень на упаковці санскрину може й не бути – тоді шукаємо букви UVA: якщо вони вказані, то це означає, що даний засіб захищає і від А-променів також.

Рівень UVB-захисту повинен підбиратися відповідно до обставин та індивідуальних особливостей. «Потужність» SPF ділиться на такі категорії:

- базова – 10-15 одиниць;
- середня – 15-25 одиниць;
- висока – 30-50 одиниць.

Водночас важливо розуміти, що ці категорії не істотно відрізняються за рівнем захисту від В-променів.

Отже, «на мові холодних цифр» це має такий вигляд:

- SPF 10 = 90% захисту;
- SPF 20 = 95% захисту;
- SPF 30 = 97% захисту;
- SPF 50 = 98% захисту;
- SPF 100 = 99% захисту.

Вибір засобу для захисту від сонця залежить від двох чинників:

1. Тривалість перебування під сонцем.

## 2. Тип шкіри.

Якщо ви мало перебуваєте на відкритому сонці і недовготривалий час, можна придбати санскрин із SPF 10-15. Якщо ж вам доводиться бути на вулиці тривалий час – шукайте свій варіант серед засобів з SPF 30 і вище. Що ж стосується типів шкіри, то рекомендації такі:

- **SPF 30-5** – для людей із **дуже світлою** шкірою (не засмагає або засмагає слабо, швидке обгорання);
- **SPF 15-30** – для **світлої** шкіри (засмага лягає, але не завжди вдало – трапляються обгорання);
- **SPF 6-15** буде достатнім для володарів **середньої** шкіри (обгорання мінімальні, засмага завжди рівномірна);
- **SPF 2-10** – оптимальний вибір для людей зі **смаглявою** або **темною** шкірою (обгорання не буває).

### ЗАВДАННЯ 1:

1. Які промені синтезують вітамін D в організмі людини? (1 бал)

**Правильна відповідь:** ультрафіолетові.

**ЗАВДАННЯ 2.** Оберіть твердження, які на вашу думку, є правильними (Вкажіть «Так» чи «Ні»). (2 бали)

1.	Найкращий SPF – це найвищий?	Так / Ні
2.	Сонячні УФ-промені та промені в солярії однакові.	Так / Ні
3.	Відвідування солярію, є лікуванням шкірних захворювань.	Так / Ні
4.	Промені спектру В активні тільки навесні та влітку.	Так / Ні

**Правильна відповідь:** 1 - ні, 2- ні, 3 -так, 4 - так.

**ЗАВДАННЯ 3.** Який сонцезахисний крем підійде для *середньої* шкіри? (1 бал)



**Правильна відповідь:** Б.

### Використані джерела:

1. Агропрогноз: Все що треба знати про сонячну радіацію та урожай. Інформація була надана сервісом прогнозування погоди Метео Фарм. Куркуль – онлайн-асистент фермера. 7 лютого 2020. URL: <https://kurkul.com/blog/686-agroprognoz-vse-scho-treba-znati-pro-sonyachnu-radiatsiyu-ta-urojay>
  2. Солярій: Користь і шкода для здоров'я. 17.04.2019. <https://1plus1.ua/> URL: <https://1plus1.ua/novyny/solarij-korist-i-skoda-dla-zdorova>
  3. Шамова Наталія. ТОП-5 сонцезахисних кремів для обличчя та тіла. Бонус! Кращі сонцезахисні креми для дітей. 11 травня, 2011. <https://liki24.com/> URL: <https://liki24.com/uk/articles/top-5-solntsezashitnyh-kremov-dlja-litsa-i-tela-bonus-luchshie-solntsezashitnye-kremy-dlja-detej/>
- Сонячна радіація та її вплив на організм людини. Діагноз Ваш гід в світі здоров'я. Diagnoz03.in.ua URL: <http://diagnoz03.in.ua/otruyennya/soniachna-radiaciia-ta-yiyi-vpliv-na-organizm-ludini.html>

### Стислий опис завдання.

**Компетентність, що відпрацьовується** : природничо-наукова грамотність.

**Предмет** : екологія, географія.

**Клас** : 8

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	контекст особистісний / національний	<b>I рівень</b> – учні здатні ідентифікувати прості зв'язки та інтерпретувати дані, робота з якими пов'язана з низьким рівнем когнітивної вимоги
2	компетентність у галузі природничих наук, екологічна	наукове пояснення явищ	«Безпека і здоров'я»	<b>II рівень</b> – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
3	компетентність у галузі природничих наук, екологічна	наукове пояснення явищ		<b>III рівень</b> – учні можуть користуватися помірним знанням предмета, щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх

## КИСЛОТНІСТЬ ПРОТИ ДОБРИВ

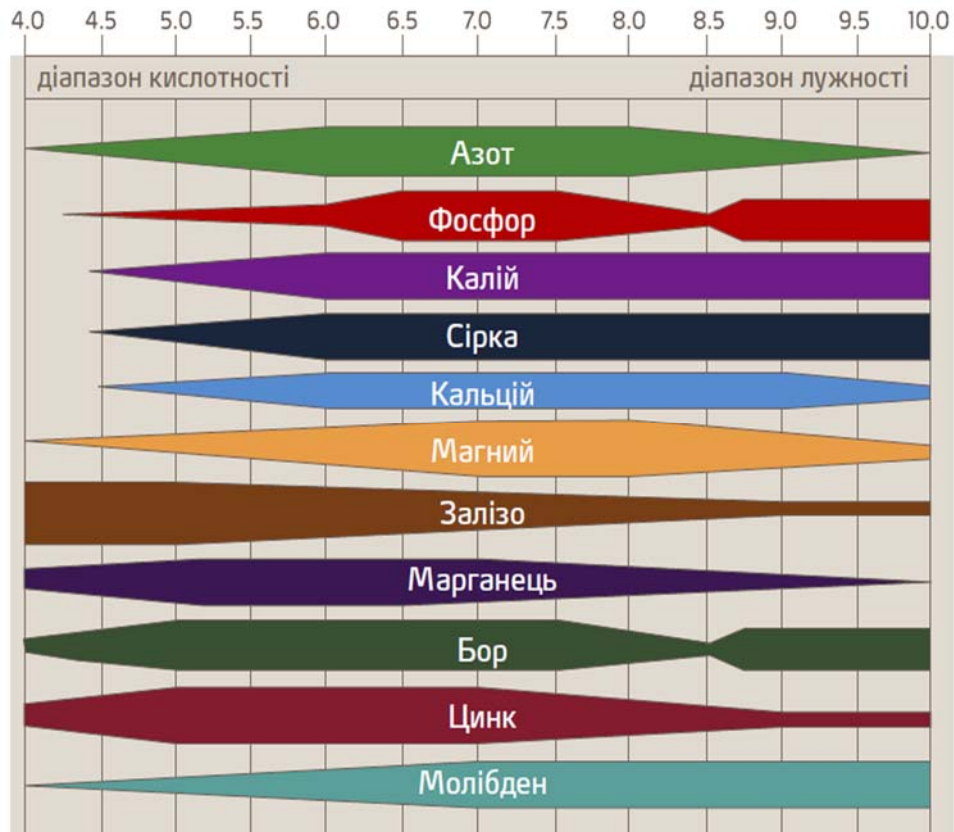
Авторка : Попович Анастасія Вікторівна

Олексій вирішив вирощувати полуницю вдома. Минулого року він з татом збудував теплицю. Згодом посадили саджанці полуниці, але врожай зібрали невеликий, хоча умови для вирощування були дотримані, а ще внесли необхідні добрива. Цього року хлопчик вирішив підійти до цієї ідеї більш фундаментально й провести дослід на визначення кислотності ґрунту. За допомогою індикаторного папірця й витяжки з ґрунту було визначено, що зібраний ґрунт мав рН 4,5. Олексій почав досліджувати, як кислотність ґрунту може вплинути на засвоєння рослиною поживних речовин.

Виявляється, що саме рН великою мірою визначає агрохімічні властивості ґрунтів, а отже, визначає і процеси росту й розвитку рослин, що вирощуватимуться на цих ґрунтах. Надто кислі й надто лужні ґрунти однаково негативно впливають на засвоєння рослинами окремих хімічних елементів, проте вплив цей буде відрізнятися :

- За рН ґрунту у межах 4–5,5 (кислі та слабокислі ґрунти) процеси засвоєння рослиною молібдену, кальцію, сірки й магнію уповільнюються і пригнічуються. Натомість краще починають засвоюватись алюміній, залізо і марганець, що переходять у кислому середовищі в легкодоступні форми. Результатом нестачі кальцію, сірки й магнію стає загибель рослин, навіть якщо на початку посіви виглядали цілком здоровими. Надлишок же алюмінію й заліза також є для рослини токсичним і призводить до порушення більшості метаболічних процесів, тому рослини можуть гинути ще й через цей фактор.
- За рН ґрунту у межах 7,5–8,5 (лужні й сильнолужні ґрунти) утворюються нерозчинні гідроксиди більшості мікроелементів (мідь, цинк, залізо, марганець, бор, тощо), через що рослини нездатні засвоювати ці елементи. Дефіцит може вкрай негативно позначитися на процесах росту й розвитку, що призведе до досить значних втрат урожаю.

Як бачимо, відхилення від оптимальних значень рН у будь-яку сторону є згубним для рослин. Звичайно, кислі ґрунти будуть більш «небезпечними», аніж лужні, особливо враховуючи той факт, що кисле середовище пригнічує розвиток і роботу бульбочкових бактерій на корінні бобових, через що вони не можуть засвоювати азот.



Мал. 1. Залежність доступності елементів мінерального живлення від рН

Загалом, кислі ґрунти характерні для районів, де кількість опадів досить висока. Дощ і сніг підвищують кількість вологи в ґрунті, і концентрація кальцію і магнію в ґрунтовому розчині знижується. Іони кальцію і магнію з частинок ґрунту переходять в ґрунтовий розчин і насамкінець вимиваються з ґрунту, а їх місце на частинках ґрунту займають іони водню  $H^+$ .

Оптимальні значення рН для полуниць – у діапазоні 5,5–6,0. Якщо число менше ніж 5,0, то в полуниць будуть проблеми із засвоєнням поживних елементів (К, Mg). Рівень рН можна покращити шляхом своєчасного внесення вапна або крейди.

### ЗАВДАННЯ 1:

1. Яке кислотне середовище мав ґрунт, на якому Олексій вирощував полуницю?

(1 бал)

- А. Лужне.
- Б. Сильнолужне.
- В. Кисле.
- Г. Нейтральне.

**Правильна відповідь: В.**

**ЗАВДАННЯ 2.** Оберіть твердження, які на ваш погляд, є правильними (азначте "Так" чи "Ні"). (3 бали)

а	Лужне середовище пригнічує роботу бульбочкових бактерій, внаслідок чого бобові рослини погано засвоюють азот.	Так/Ні
б	Залізо добре засвоюється рослинами при рН ґрунту 4,0–7,0.	Так/Ні
в	Для більшості рослин оптимальним значенням кислотності ґрунту є 4,0–8,0.	Так/Ні
г	Значення кислотності залежить від кількості вологи в ґрунті.	Так/Ні
д	Фосфор буде засвоюватись рослинами при рН ґрунту більше 9,0.	Так/Ні
е	Калій, Кальцій і Цинк взагалі не будуть засвоюватись рослинами, якщо рН ґрунту буде менше 4,5.	Так/Ні

**Правильна відповідь:** а – ні, б – так, в – ні, г – так, д – так, е – ні.

**ЗАВДАННЯ 3.** Щоб нормалізувати кислотність ґрунту для вирощування полуниці, Олексію в магазині порекомендували провапнувати ґрунт. Чи ефективний такий метод для поліпшення якості ґрунту? Якщо так, скільки вапна йому знадобиться на 400 м<sup>2</sup> ґрунту? (2 бали)



**Розв'язок:**

1. Так, цей метод ефективний, бо за допомогою вапна можна нормалізувати рівень рН ґрунту.

2. Розраховуємо кількість вапна:

$$400 \text{ м}^2 = 4 \text{ сотки.}$$

$$4 \times 5 = 20 \text{ (кг)}$$

Відповідь: для нормалізації рівня рН ґрунту Олексію знадобиться 20 кг вапна.

**Критерії оцінювання:**

1. Наведено розрахунок і отримано правильний результат – *1 бал*.
2. Правильно зроблено висновок – *1 бал*.

**Стислий опис завдання.**

**Компетентність, що відпрацьовується :** природничо-наукова грамотність.

**Предмет:** хімія.

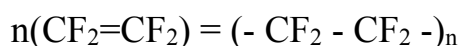
**Клас:** 9.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1.	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	локальний «Стан навколишнього середовища»	<b>I рівень</b> – учні здатні ідентифікувати прості зв'язки та інтерпретувати дані, робота з якими пов'язана з низьким рівнем когнітивної вимоги
2.	компетентність у галузі природничих наук, екологічна	наукова інтерпретація даних і доказів		<b>II рівень</b> – учні можуть використовувати базові або наукові знання щоденного вжитку, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3.	компетентність у галузі природничих наук, екологічна	наукова інтерпретація даних і доказів		<b>II рівень</b> – учні можуть використовувати базові або наукові знання щоденного вжитку, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних

# ТЕФЛОН

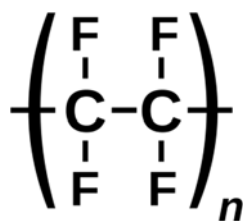
Авторка: Грекова Олеся Сергіївна

Не всі наукові відкриття є результатом запланованого експерименту. Часом допомагає випадок, або звичайна помилка. У 1938-му році 27-річний американський учений-хімік Рой Планкетт працював над створенням нового негорючого і нетоксичного холодоагенту. Для цього він зарядив балон газоподібним тетрафлуоретенем під високим тиском і помістив його в «сухий лід». Наступного дня в балоні утворився білий воскоподібний порошок. Відбулася реакція:



Властивості відкритої речовини виявилися настільки неординарними, що компанія DuPont у 1941-му році запатентувала його під назвою «тефлон» і почала шукати йому практичне застосування.

Ця біла, у тонкому шарі, прозора речовина, яка на вигляд нагадує парафін, стала незамінною в промисловості, переважно для покриття поверхонь виробів. За особливу хімічну стійкість тефлон називають «органічною платиною». За помірної температури він не руйнується під впливом концентрованих лугів, кислот і навіть в «царській воді» (суміші концентрованих нітратної й хлоридної кислот, яка розчиняє золото). Має високу тепло- і морозостійкість, залишається гнучким і еластичним у температурних межах від  $-269$  до  $+280$  °С, що дає змогу застосовувати його як ізоляційний матеріал. За вищих температур підлягає піролізу, деякі продукти розкладу якого небезпечні для здоров'я. Тефлон має дуже низький поверхневий натяг і адгезію, не змочується ні водою, ні жирами, ні більшістю органічних розчинників.



## ЗАВДАННЯ I:

У 1954 році французький інженер Марк Грегуар відкрив метод нанесення політетрафлуоретену (тефлону) на алюміній. Таким чином було винайдено першу сковороду з антипригарним покриттям. Зараз посуд з тефлоновим покриттям є в кожному домогосподарстві.

**I.1.** Яка властивість тефлону дає змогу використовувати його в антипригарному посуді? Вкажіть речення з тексту, яке підтверджує вашу відповідь (*1 бал*)

**Правильна відповідь:** Тефлон має дуже низький поверхневий натяг і адгезію, не змочується ні водою, ні жирами, ні більшістю органічних розчинників.

**I.2.** Під час приготування їжі невелика кількість тефлону потрапила в страву. Чи відбудеться реакція взаємодії тефлону з лужним розчином слини й хлоридною



кислотою шлункового соку при споживанні такої їжі? Обґрунтуйте свою відповідь. (1 бал)

**Правильна відповідь:** Ні. Тефлон має особливу хімічну стійкість, тобто не взаємодіє за помірної температури ні з лугами, ні з кислотами, а тим паче з розбавленими розчинами.

**І.3.** В інструкції експлуатації антипригарного посуду вказано: «Готуйте їжу на малому або середньому вогні (100-200°C)». Чому? Аргументуйте відповідь. (1 бал)

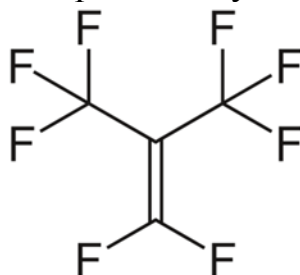
**Правильна відповідь:** Тефлон антипригарного покриття має достатньо високу теплостійкість, залишається гнучким і еластичним у температурних межах до +270 °С. Але якщо нагріти тефлон при вищих температурах, відбувається поступовий піроліз, а продукти його розкладання містять отруйні речовини.

**ЗАВДАННЯ II.** Оцініть правильність наведених тверджень (зазначте "Так" чи "Ні"). (2 бали)

1	Реакція полімеризації з утворенням тефлону відбувається за низької температури й при високому тиску.	Так/Ні
2	Фізико-хімічні властивості тефлону унеможливають його використання для покриття в приладобудуванні.	Так/Ні
3	Тефлон має високу хімічну активність.	Так/Ні
4	Тефлон – це універсальне покриття для хімічного посуду, яке використовують за температури вище 500°C.	Так/Ні

**Правильна відповідь:** 1 – так, 2 – ні, 3 – ні, 4 – ні.

**ЗАВДАННЯ III.** Під час нагрівання тефлону вище 380 °С в продуктах його розкладання починає з'являтися перфторізобутен – безбарвний газ, який приблизно в десять разів небезпечніший за фосген, який використовували під час Першої світової війни як бойову отруйну речовину. Вдихання його призводить до отруєння орієнтовно через 2-5 годин. Людина відчуває головний біль, кашель, втрату апетиту, а температура тіла підскакує до 40 °С. Спостерігається нудота і блювання, а після закінчення нападу – слабкість, яка зберігається найближчі кілька днів. За температури від 500 до 550 °С втрата ваги досягає 5-10 % на годину в інертних середовищах, різко прискорюючись у наявності кисню в повітрі.



Проаналізуйте інформацію і оберіть правильне твердження щодо експлуатації дротів з політетрафлуоретеновою ізоляцією. (1 бал)

А. Утилізація тефлону в наявності повітря за температури вище +400 °С є небезпечною.

Б. Експлуатація тефлону в наявності повітря за температури від -60 до +220 °С є небезпечною.

В. За температури +550 °С в інертному середовищі тефлон повністю руйнується.

Г. Перфторізобутен утворюється в присутності повітря за температури від +200 до +280 °С.

**Відповідь:** А.

#### Використані джерела:

1. Перфторізобутилен. URL: [https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_lang=ru&p\\_card\\_id=1216&p\\_version=2](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_lang=ru&p_card_id=1216&p_version=2)

2. Процанюк, М. Сфери застосування політетрафлуоретилену - "органічної платини" / Максим Процанюк, Олена Майборода // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 2. – С. 667-668. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/17018/1/396.pdf>

3. Фармацевтична енциклопедія. Терміни по Алфавіту Галогенопохідні вуглеводнів. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3186/galogenopoxidni-vuglevodniv>

4. Хімічний гігант у США роками скидав токсичну речовину у водойми – постраждали 70 тисяч осіб. Що відомо про «Американський Чорнобиль». Дата публікації 19:46, 26.02.20. Сайт <https://tsn.ua/>  
URL: <https://tsn.ua/svit/himichniy-gigant-u-ssha-rokami-skidav-toksichnu-rechovinu-u-vodoymi-postrazhdali-70-tisyach-osib-scho-vidomo-pro-amerikanskiy-chornobil-1498470.html>

#### Стислий опис завдання.

**Компетентність, що відпрацьовується** : природничо-наукова грамотність.

**Предмет**: біологія\хімія.

**Клас**: 10.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
I	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних	контекст локальний /індивідуальний	<b>II рівень</b> – учні здатні застосувати знання предмета на рівні його побутового розуміння, щоб виявити відповідне наукове

			«Здоров'я та безпека»	пояснення, інтерпретувати дані
II	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних		<b>I рівень</b> – учні використовують базові знання предмета, щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
III	компетентність у галузі природничих наук, читацька	наукове пояснення явищ		<b>II рівень</b> – учні здатні застосувати знання предмета на рівні його побутового розуміння, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані

## БІОРОЗКЛАДНІ ПАКЕТИ: ЗА І ПРОТИ

Авторка: Лісунова Тетяна Григорівна

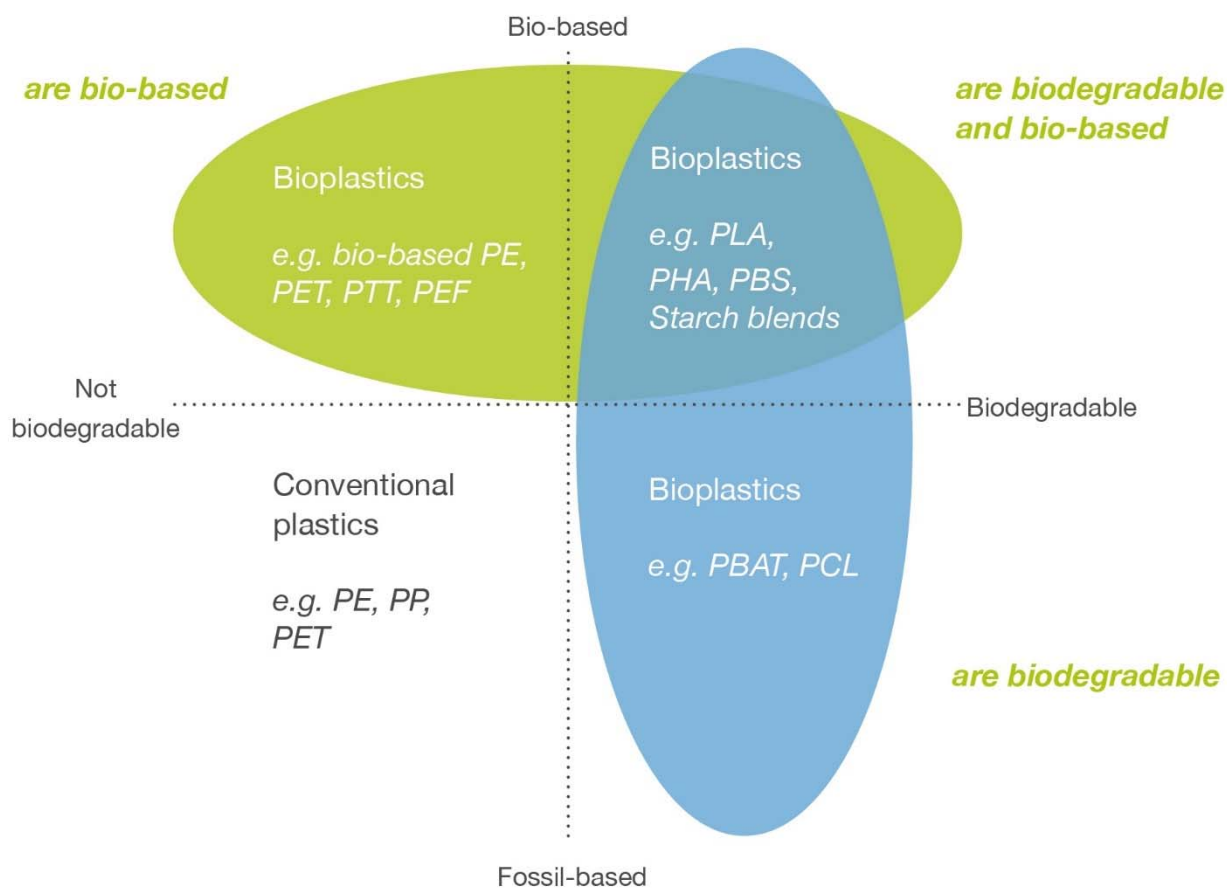
Окремий пакет на банан, яйця, курку і відразу два пакети на борошно й цукор (раптом щось розірветься). Обсяги споживання поліетиленових пакетів у світі досягають величезних масштабів. Кожна людина щодня викидає не менше 2-5 штук. Звичайний поліетилен – рідкісний довгожитель. У природних умовах він розкладається століттями. Але вже є технології, які значно прискорюють процес розкладання упаковки. Чи вирішить виробництво біопакетів проблему забруднення поліетиленом?

Ідея створення біорозкладних пакетів уперше була озвучена у 2000-х роках, і вже у 2004 р. була вперше реалізована у Великобританії. Початкова ідея ґрунтувалася на стовідсотковій екологічності нового виду упаковки. За сучасними стандартами екологічно безпечними біорозкладними матеріалами можуть називатися ті, які деградують не менш ніж на 90% протягом 12 тижнів під час промислового компостування, а 10% маси, що залишається, не містить токсичних сполук і не вплине на подальше використання компосту для потреб садівництва й сільського господарства.

Петро і Марійка вирішили розібратися в термінах *біополімер* (*біопластик*) і *біорозкладний* (*біодеградуючий*), скориставшись для інформаційним бюлетенем «Європейський біополімер» (див. Джерело 3). У бюлетені наведена така схема (мал. 1).

Як бачимо, терміном «біополімер»/«біопластик» називають вид різних матеріалів з різноманітними властивостями й застосуванням. Це може бути полімер, виготовлений на основі біологічної сировини, біологічно розкладатися в природних або промислових умовах (компостування), або мати обидві властивості.

Щоб уникнути плутанини, розведемо ці властивості. Термін «біологічний» (bio-based) означає, що матеріал або продукт цілком або значною мірою отримано з біомаси (рослин). Біомаса, яка використовується для виробництва біополімерів, походить із кукурудзи, цукрової тростини або целюлози. Термін «біорозкладаний» (biodegradable) означає, що полімер піддається біорозкладу – хімічному процесу, під час якого мікроорганізми навколишнього середовища, перетворюють матеріали на природні речовини, такі як вода, вуглекислий газ і компост. «Біологічний» не означає «біорозкладаний»: полімер зі 100%-ю біологічною основою може не піддаватися біологічному розкладанню, а полімер на основі викопного палива може біологічно розкладатися.



Мал. 1. Поділ полімерів залежно від сировини, з якої виготовлено (викопне паливо, Fossil-based, або біологічна сировина, Bio-based) та від здатності до біодеградації (Biodegradable, Not biodegradable).

Пояснення у тексті.

На схемі виокремлено такі групи:

- Група **звичайних полімерів (Conventional plastics)**, до якої входять поліетилен (PE), поліпропілен (PP) й поліетилентерефталат (PET).
- Група **не здатних до біодеградації полімерів на біологічній основі** або частково на біологічній основі (**Bio-based, Not biodegradable**): поліетилен на біологічній основі (PE), поліпропілен на біологічній основі (PP) або поліетилентерефталат на біологічній основі (PET), а ще нові полімери з високими технічними характеристиками, такими як численні поліаміди на біологічній основі (ПА), політриметилтерефталат (PPT) або нові полімери, такі як поліетиленфураноат (PEF). Ці товарні пластики можуть вироблятися з відновлюваних ресурсів, таких як цукрова тростина або відходи олії. Біополіетилен біологічно вже виробляється великими обсягами і використовується з метою. можна використовувати в тих самих галузях, що й звичайний – від пластикової тари до технічних виробів. Біо-ПЕТ може використовуватися для виробництва відновлюваних текстильних волокон, але в основному використовується для пакування харчових продуктів, наприклад, пляшок для напоїв. Більшість ПЕТ, представлених на ринку, нині частково

засновані на біологічній сировині, оскільки тільки їхній мономер (моноетиленгліколь) виробляється з відновлювальних ресурсів.

- Група полімерів на біологічній основі, здатних до біорозкладу (*Bio-based, Biodegradable*), такі як полімолочна кислота (PLA) та полігідроксиалканоати (PHA), полібутиленсукцинат (PBS) або різні суміші крохмалів. До цієї групи належать крохмальні суміші, виготовлені з термопластичного крохмалю й інших біорозкладних полімерів, інноваційних складних полієфірів, таких як полімолочна кислота (PLA) або полігідроксиалканоати (PHA). Насамперед вони можуть використовуватися для пакування продуктів з коротким терміном служби. Деякі з цих матеріалів біорозкладаються переважно в умовах компостування, але можуть піддаватися деградації і в менш контрольованих умовах (з доступом світла та кисню).

Група полімерів, виготовлені з викопної сировини, здатних до біологічного розкладу (*Fossil-based, Biodegradable*), такі як полібутиленадипаттерефталат (PBAT) і полікапролактон (PCL). Зараз їх виготовляють з нафтопродуктів, але в майбутньому вони можуть бути вироблені, принаймні частково, з біосировини.

Біорозкладні пакети є дорожчими, ніж звичайні пластикові. Часто вони менш міцні, ніж їхні аналоги, тому термін їх використання обмежений – не вийде з одним таким пакетом ходити на закупи багато разів.

### ЗАВДАННЯ 1:

Петро і Марійка ознайомилися з маркуванням, прийнятим в Австрії. Петро стверджує, що перше маркування означає, що пакет розкладається на 85% і більше. Марійка вирішала, що друге маркування позначає упаковку, яка може бути перероблена шляхом компостування в домашніх умовах.

Оцініть твердження. (1 бал)



- А. Має рацію Петро.
- Б. Має рацію Марійка.
- В. Обое вирішили правильно.
- Г. Обое помилилися.

**Відповідь:** Г.

**ЗАВДАННЯ 2.** Укажіть властивості наведених полімерів (оберіть «Так» чи «Ні»).  
(4 бали)

Полімер	З біологічної сировини	Знає біодеградації
1. Поліетиленфураноат (PEF)	Так/Ні	Так/Ні
2. Полікапролактон (PCL)	Так/Ні	Так/Ні
3. Полімолочна кислота (PLA)	Так/Ні	Так/Ні
4. Термопластичний крохмаль	Так/Ні	Так/Ні

**Правильна відповідь:**

**ЗАВДАННЯ 3.** Марія Петрівна хоче відмовитися від використання поліетиленових пакетів, але не визначилася, чи варто обрати біодегративні аналоги їх. У неї є власна присадибна ділянка з великою компостною ямою. Допоможіть Марійці й Петрові посприяти Марії Петрівні – зробити обґрунтований вибір: наведіть переваги і недоліки використання біополімерної упаковки. (3 бали)

**Віяло відповідей:**

*Переваги біопластику:*

- Підвищення ефективності використання ресурсів за рахунок:
  - Ресурсів (культур), що виробляються не рідше одного разу на рік.
  - Принцип каскадного використання, оскільки біомаса може бути використана спочатку для матеріалів, які в деяких випадках можуть бути повторно використані і відновлені, і, у підсумку, для відновлення енергії.
- Скорочення «вуглецевого сліду», викидів парникових газів, які вироблені матеріалами і продуктами.
- Економія копалин ресурсів шляхом їх заміни крок за кроком.
- Отримання незалежності від копалин ресурсів, таких як сира нафта, і, отже, незалежність від пов'язаного експорту.

*Недоліки:*

- Вища вартість (принаймні на перших етапах упровадження).
- Нижчі споживчі властивості.
- Не всі біополімери можна компостувати на присадибній ділянці – деякі потребують промислового компостування.

**Критерії оцінювання:**

- Наведено щонайменше 2 обґрунтовані переваги й принаймні 1 недолік – оцінюється в **3 бали**.
- Наведено обґрунтовані 1 перевагу та 1 недолік – оцінюється в **2 бали**.
- Наведено 1 перевагу й 1 недолік, але обґрунтування недостатнє, або відсутнє – оцінюється в **1 бал**.
- Відповідь відсутня або наведено тільки 1 перевагу – оцінюється в **0 балів**.

**Використані джерела:**

1. Микола Ашпін. Біорозкладні пакети: за і проти. Утилізація сміття. Опубліковано 06 Сер 2020. Інтернет-магазину Ecogrizzly. URL <https://ecogrizzly.shop/biodegradable-bag-pros-and-cons/>
2. Біорозкладні пакети - ЕКО рішення сміттевого питання. Сайт МПАК - Виробництво пакетів та плівок. URL <https://www.mpak.ua/info/articles/biorazlagaemye-pakety-statija/>
3. Що таке біопластик? Сайт European Bioplastics. URL <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>

**Стислий опис завдання.**

**Компетентність, що відпрацьовується:** природничо-наукова грамотність.

**Предмет:** хімія.

**Клас:** 10–11.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст глобальний, «Природні ресурси»	<b>I рівень</b> – учні використовують базові знання предмета (хімії), щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст глобальний	<b>II рівень</b> – учні можуть використовувати базові знання, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосовувати знання предмета.
3	– компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст індивідуальний	<b>III рівень</b> – учні можуть використовувати базові знання, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосовувати знання предмета.



## ЗАТИШНЕ ЖИТЛО

Авторка : Пододименко Леся Віталіївна

Марія й Дмитро придбали квартиру. Вони вирішили відразу зробити ремонт і замінити певну кількість меблів на нові. Перед початком проведення ремонтних робіт, вони зробили чіткі розрахунки об'єму роботи, виміряли точні розміри усіх кімнат й обговорили деталі.

Для того, щоб в квартирі було комфортно жити, мають бути забезпечені всі умови, враховуючи температурний режим влітку й взимку. Якщо літо доволі спекотне і ми шукаємо прохолодне місце, то взимку все навпаки. Для отримання теплового комфорту в зимовий період існує великий вибір радіаторів до підбору яких потрібно поставитися досить уважно, щоб витрати були мінімальні.

**Радіатор** – пристрій нагрівання конвекційного випромінювання, що складається з індивідуальних елементів-секцій із внутрішніми каналами, всередині яких циркулює теплоносій (зазвичай вода).

Важливим фактором у виборі радіатора є його розмір і матеріал, з якого він виготовлений, оскільки різні речовини мають різну теплопровідність, а основним параметром хорошого радіатора є тепловіддача. Тепло від радіатора в приміщенні поширюється шляхом циркуляції теплого і холодного повітря.

У таблиці 1 наведені значення коефіцієнта теплопровідності різних металів.

*Таблиця 1.*

**Коефіцієнти теплопровідності деяких металів**

Матеріал	Теплопровідність, Вт/(м·К)
Мідь	390
Залізо	75
Чавун	63
Латунь	111
Алюміній	236
Сталь	45
Золото	320

З даних, які у розміщені в таблиці, зрозуміло, що найефективнішим матеріалом вважається мідь. Але, внаслідок високої ціни міді, певних технологічних складнощів, пов'язаних з її обробкою, використання не таке високе. Саме тому найчастіше застосовують моделі, виготовлені зі сталевих або алюмінієвих сплавів. Нерідко поєднують різні матеріали, наприклад, сталь і алюміній. Кожен виробник радіаторів, під час маркування готових виробів, повинен вказувати таку характеристику як потужність теплової віддачі. На ринку опалювальних систем можна придбати радіатори, виготовлені з чавуну, сталі, алюмінію і біметалу.

### ЗАВДАННЯ 1:

1. Дитяча кімната невеличка за розміром, проте затишна. Враховуючи побажання доньки оновити дизайн, батьки вирішили замінити старі шпалери на більш сучасні. У кімнаті знаходиться одне вікно висотою 1 м 30 см і шириною 1 м 42 см, та двері висотою 2 м 10 см і шириною 90 см. Висота стін у кімнаті 2 м 50 см. Порахуйте площу стін та визначте, скільки рулонів шпалер мають придбати батьки, якщо розміри кімнати 3 м 20 см  $\times$  5 м 60 см. Розміри одного рулону шпалер – 53 см  $\times$  10,05 м. Виберіть один варіант відповіді. (1 бал)

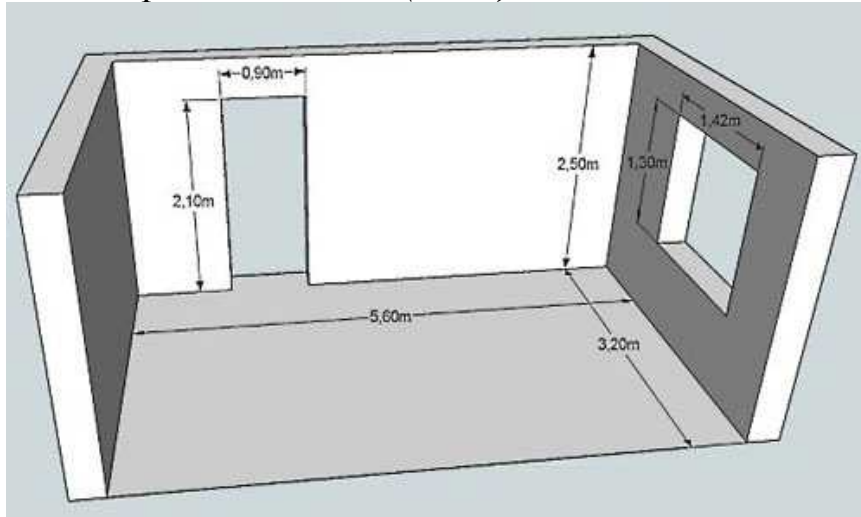


Рисунок 1. Розміри кімнати

- А. 41,15 м<sup>2</sup>, 7 рулонів.
- Б. 39,80 м<sup>2</sup>, 8 рулонів.
- В. 40,26 м<sup>2</sup>, 8 рулонів.
- Г. 42 м<sup>2</sup>, 9 рулонів.

**Відповідь: В.**

**ЗАВДАННЯ 2.** У вітальній кімнаті для кращого постачання тепла Марія й Дмитро вирішили замінити чавунні радіатори на сучасні біметалеві. Площа кімнати становить 21,5 м<sup>2</sup>, одна секція біметалевого радіатора виділяє достатньо тепла для обігріву 1,8 м<sup>2</sup> території. Розміри однієї секції 80  $\times$  570 мм, тепловіддача секції – 189 Вт.



Рисунок 2. Радіатор опалення

Дайте відповіді на такі твердження («Так» або «Ні»). (2 бали)  
див. таблицю

1.	Для обігріву кімнати необхідно щонайменше 12 секцій радіатора.	Так/ Ні
2.	Тепло в квартирі від радіатора буде поширюватись шляхом теплопередачі.	Так/ Ні
3.	Сталь і алюміній використовуються в біметалічних радіаторах тому, що мають однакову теплопровідність.	Так/ Ні
4.	Нижня частина біметалічного радіатора тепліша, ніж верхня.	Так/ Ні

**Відповідь:** 1 – так, 2 – ні, 3 – ні, 4 – ні.

**ЗАВДАННЯ 3.** Для того, щоб тепло в кімнаті розподілялось рівномірно, батареї розташовують біля підлоги. Чи зміниться процес нагрівання кімнати, якщо радіатор помістити посередині стіни або біля стелі? Дайте відповідь й обґрунтуйте її. (2 бали)

**Відповідь:**

Процес передавання тепла в кімнаті від радіатора відбувається шляхом конвекції. Тепле й холодне повітря циркулюють. Холодне повітря важче і воно знаходиться знизу, а тепле – легше, отже, воно завжди зверху. Коли радіатор нагріває холодне повітря, то воно підіймається вгору, а охолоджене опускається донизу. Якщо радіатор помістити вище, то нижнє повітря не буде прогріватися і не відбуватиметься рівномірне прогрівання кімнати.

**Критерії оцінювання:**

Правильно визначено фізичні принципи опалення і вказано на роль конвекції – 1 бал.

Зроблено чіткий висновок – 1 бал.

**Опис тестового завдання.**

**Компетентність, що відпрацьовується:** природничо-наукова грамотність.

**Предмет:** фізика.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук, математична	наукове пояснення явищ	особистісний.	<b>I рівень</b> – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук,	наукова інтерпретація даних і дослідів	особистісний.	<b>II рівень</b> – учні можуть користуватись

	математична			базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних дані
3	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і дослідів	особистісний.	<b>II рівень</b> – учні можуть користуватись базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних дані

## ВОДА В ЕКСПЕДИЦІЇ

Авторка: Лісунова Тетяна Григорівна



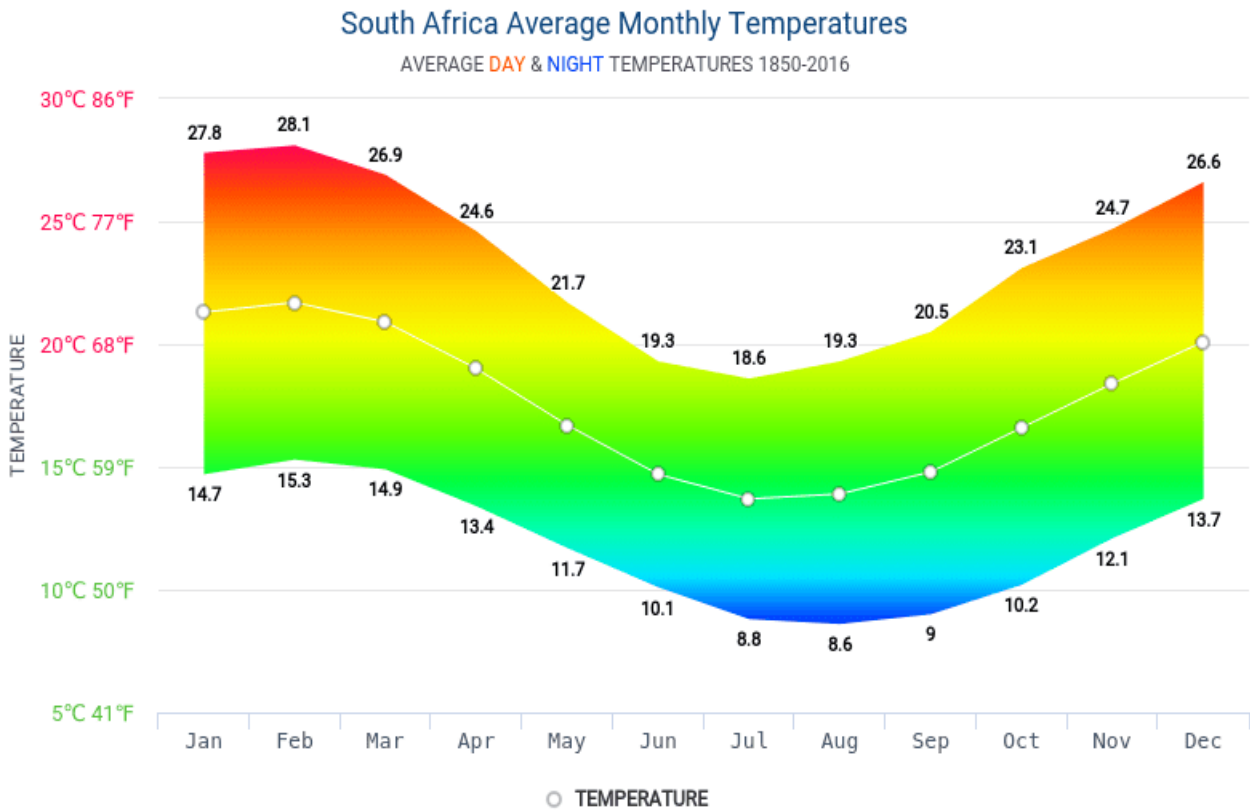
Дотримання водного балансу є однією з основних умов здоров'я. Вода "мастить" суглоби, виконуючи роль амортизації для спинного мозку й регулює температуру тіла і забезпечує еластичність шкіри. Вода необхідна для нормального травлення. Беручи участь в обміні речовин, ця унікальна рідина дозволяє зменшити жирові накопичення й зменшити вагу.

Недостатнє споживання води порушує нормальну життєдіяльність організму: з'являється утомля і знижується працездатність, порушуються процеси травлення і засвоєння їжі, збільшується в'язкість крові, що створює ризик утворення тромбів. Без води неможлива регуляція теплообміну організму з навколишнім середовищем і підтримка постійної температури тіла. Особливо це актуальне в спекотну пору, коли тіло активно втрачає запаси рідини через піт.

Потреба у воді залежить від характеру живлення, трудової діяльності, стану здоров'я, віку, клімату й інших чинників. Потреба у воді дорослої людини, що проживає в середній смузі – 2,5-3 л на добу. Учені підраховали, що частину води (1,5-2 л) ми споживаємо з їжею і напоями, близько 10 % (0,3 л) утворюється в результаті біохімічних процесів в самому організмі. Тож потреба організму в питній воді складає приблизно 1,2-1,5 л на добу. Потреба у воді збільшується під час фізичної роботи середньої тяжкості до 4–5 л на добу, упродовж важкої роботи на свіжому повітрі – до 6 л, а під час роботи в гарячих цехах може збільшуватися до 15 л.

Важливо вживати достатню кількість води, але є інший спосіб отримати – з'їжте її. Споживання овочів і фруктів – ідеальний варіант. Броколі містить 91% води, солодкий перець – 92%, помідор – 94%, селера, огірок, кавун – 95% води. Вода є основним (за масою) компонентом м'яса: її вміст в нежирному м'ясі – приблизно 60-70%. Крім того, у ході окислення жирів в організмі виділяється значна кількість метаболічної води (приблизно 1,1 г води на 1 г жирів).

Група науковців з 6-ти осіб планує вирушити до пустелі Південної Африки, щоб дослідити рідкісні рослини. Планована тривалість експедиції – 3-4 тижні. Група планує доїхати до точки старту й облаштувати там тимчасову базу в пустелі. З бази заплановано здійснити декілька радіальних добових виходів, після чого пройти пішки 5-денний маршрут до точки фінішу, звідки групу забере мікроавтобус. Перед мандрівкою вони ознайомилися на одному з сайтів з середньомісячними температурами в цій місцевості (малюнок 1).



Мал. 1. Середньомісячні температури за даними сайту [hikersbay.com/climate/southafrika](http://hikersbay.com/climate/southafrika)

### ЗАВДАННЯ 1.

1. Використовуючи графік, допоможіть розрахувати найбільш сприятливий час для проведення експедиції (1 бал)

- А. Лютий – березень.
- Б. Квітень – травень.
- В. Червень – липень.
- Г. Жовтень – листопад.

**Правильна відповідь: В.**

ЗАВДАННЯ 2. З'ясувати певні положення про вміст води організмом людини. Оберіть «Так» чи «Ні» (2 бали)

1. Приблизно половину води людина отримує з їжею.	Так/Ні
2. Вміст води в організмі дорослої людини становить 75%.	Так/Ні
3. Обмін речовин у клітині – основний процес, що потребує споживання води в умовах експедиції.	Так/Ні
4. Добова потреба у воді під час переходу від точки старту до точки фінішу – щонайменше 6 л.	Так/Ні

**Правильна відповідь:** 1 – так, 2 – ні, 3 – ні, 4 – так.

**ЗАВДАННЯ 3.** Які продукти завгосп групи має закупити в Києві, щоб раціон відповідав умовам експедиції (зокрема, запланованому переходу від точки старту до точки фінішу) і був оптимізований за вартістю й доцільністю.

**Правильна відповідь:**

Основні тези відповіді:

- Завгосп має заpastись продуктами, які будуть добре зберігатися, мати відносно невелику вагу і забезпечувати надходження води в організм.
- Це НЕ будуть свіжі овочі й фрукти, які у лютому в Києві дуже дорогі: їх є сенс купувати на місці, а не везти літаком, бо вага багажу обмежена.
- Радше за все це будуть сало і м'ясо у формах зберігання, що не псується при тривалому зберіганні.

**Критерії оцінювання:**

Наведено аргументовану відповідь на питання – 3 бали, залежно від слухності міркувань можлива часткова оцінка в 1-2 бали.

**Використані джерела:**

<https://odesa.consumer.gov.ua/uk/131-voda-v-organizmi-lyudini-rol-i-vmist-2>

**Стислий опис завдання:**

**Компетентність, що відпрацьовується:** природничо-наукова грамотність.

**Предмет:** біологія.

**Клас:** 8–11.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук, екологічна	наукова інтерпретація даних	індивідуальний / локальний «Здоров'я та безпека»	<b>I рівень</b> складності – учні використовують базові знання для інтерпретації простих масивів даних
2	компетентність у галузі природничих наук екологічна	наукова інтерпретація даних	індивідуальний / локальний «Здоров'я та безпека»	<b>II рівень</b> – учні можуть використовувати базові знання, щоб зробити правильний висновок

				щодо простого набору даних, здатні застосовувати знання предмета інтерпретувати дані.
3	компетентність у галузі природничих наук екологічна	наукова інтерпретація даних	індивідуальний / локальний «Здоров'я та безпека»	<b>IV рівень</b> – учні можуть інтерпретувати дані, отримані з не дуже складних наборів даних, робити відповідні висновки, що виходять за межі наявних даних, та обґрунтовувати свій вибір.



## LED-ЛАМПИ : ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ

Авторка : *Артюх Наталія Анатоліївна*

Світлодіодні лампи широко використовуються для освітлення парків і вулиць, у промисловості для освітлення виробничих приміщень, у житлово-комунальному господарстві для внутрішнього освітлення приміщень. Дедалі більше їх використовують й для освітлення домівок.

LED-лампи мають безліч переваг у порівнянні з традиційними джерелами світла, такими як галогенні лампи, ртутні лампи або енергозберігаючі лампи компактного типу.

Наведемо кілька переваг LED-ламп :

- використовують значно менше енергії, ніж традиційні типи ламп, зокрема з вольфрамовою ниткою розжарення;
- ефективніше перетворюють електричну енергію на світло, тому витрати на електрику зменшуються;
- мають довший термін використання й можуть працювати більше 50 000 годин;
- генерують менше тепла у порівнянні з іншими типами ламп;
- не містять небезпечних речовин (ртуть або свинець), як це може бути в енергозберігаючих лампах компактного типу. Тому, викидаючи відпрацьовані LED-лампи, немає ризику забруднення довкілля шкідливими речовинами.
- Забезпечують яскраве і рівномірне освітлення, високу кольорову репродукцію й відтворюють різні кольори. Це особливо важливо в комерційних і промислових приміщеннях, де вимоги до якості світла високі.
- Вмикаються миттєво і досягають повної яскравості без затримок. Це особливо корисно в контексті безпеки і освітлення вуличних майданчиків або паркових зон.

Деякі LED-лампи мають можливість регулювання яскравості, що дозволяє налаштовувати освітлення під потреби і створювати бажану атмосферу. LED-лампи можуть мати компактні розміри і виглядати естетично привабливо. Вони мають різні форми й розміри, що дає можливість використовувати їх у різних дизайнерських рішеннях й архітектурних проєктах.

LED-лампи мають безліч переваг, але є кілька недоліків, які варто врахувати: найсучасніші LED-лампи можуть бути дорогими, порівняно з іншими типами ламп при купівлі. Якщо LED-лампа недостатньо охолоджується, це може вплинути на її тривалість роботи і яскравість світла. Здебільшого LED-лампи забезпечують високу якість світла, проте деякі дешеві моделі можуть мати проблеми з точністю відтворення кольорів. Вони можуть спотворювати деякі кольори або є проблеми з

рівномірністю освітлення. Однак, цей недолік зазвичай характерний для неякісних або неперевіраних брендів LED-ламп.

Деякі люди можуть відчувати незручність або дискомфорт через специфічне світло LED-ламп. Моделі ламп можуть бути занадто яскравими або мати високий рівень у синій частині спектра, що може впливати на зоровий комфорт або викликати втоми очей.

У такому разі, важливо обрати LED-лампи з приємним для вас спектром світла або використовувати додаткові елементи, такі як дифузори або спеціальні покриття, щоб зменшити негативний вплив. LED-лампи можуть бути чутливими до змін напруги. Якщо в мережі постійно виникають перепади напруги або короткотривалі відключення, це може негативно позначитися на тривалості роботи LED-ламп.

Вибір високоякісних і сертифікованих LED-ламп й дотримання рекомендацій щодо їх використання, допоможуть уникнути більшості цих проблем.

### **ЗАВДАННЯ 1.**

1. Яке з наступних тверджень є перевагою LED-ламп в порівнянні з іншими типами ламп?

- А. Швидке досягнення повної яскравості.
- Б. Невисока кольорова репродукція.
- В. Висока вартість покупки.
- Г. Збільшується споживання електричної енергії.

**Відповідь. А.**

### **ЗАВДАННЯ 2.**

<b>1</b>	LED-лампи споживають менше енергії, ніж лампи із вольфрамовою ниткою?	Так/ні
<b>2</b>	LED-лампи містять ртуть або свинець?	Так/ні
<b>3</b>	LED-лампи мають довгий термін служби?	Так/ні
<b>4</b>	LED-лампи мають затримку перед досягненням повної яскравості?	Так/ні

**Відповідь. 1-так, 2-ні, 3-так, 4-ні.**

**ЗАВДАННЯ 3.** Як LED-лампи забезпечують високу якість світла та точність відтворення кольорів? Обґрунтуй свою відповідь, звертаючи увагу на поняття кольоропередачу й значення цього аспекту в комерційних і промислових приміщеннях.

**Відповідь.** Високоякісні LED-лампи забезпечують високу якість світла й точність відтворення кольорів за допомогою спеціальної технології освітлення. Колір світла, який видно, складається з різних відтінків і спектральних складів. Кольоропередача

настільки якісна, наскільки точно світло лампи може відтворити різні кольори, включаючи їх насиченість і тон. LED-лампи з високою кольоропередачею можуть точно відтворювати різні кольори, що є особливо цінним в комерційних і промислових приміщеннях. Наприклад, у ресторанах і магазинах правильне відтворення кольорів може впливати на сприйняття продукту і створювати бажану атмосферу. Точне відтворення кольорів має значення в медичних установах, де правильне освітлення може бути корисним для діагностики й лікування. LED-лампи високої кольоропередачі створюють з використанням спеціальних компонентів, які дозволяють видаляти небажані спектральні складові й забезпечувати рівномірне освітлення. Це дає змогу точно відтворювати різні кольори і забезпечувати високу якість світла.

**ЗАВДАННЯ 4.** Запропонуй поради щодо вибору LED-ламп.

**Відповідь.**

***Ось декілька порад щодо вибору LED-ламп:***

1. *Якість світла.* Оберіть LED-лампи відомих виробників, які гарантують високу якість світла. Переконайтеся, що вони мають високу кольоропередачу, що забезпечує точне відтворення кольорів.
2. *Ефективність.* Зверніть увагу на коефіцієнт світлового потоку. Чим вище значення, тим ефективніше лампа перетворює електричну енергію на світло. Оберіть LED-лампи з високою ефективністю, щоб зменшити споживання електроенергії.
3. *Температура кольору.* Виберіть температуру кольору LED-лампи залежно від призначення освітлення – тепла біла світлова температура (2700-3000K) забезпечує затишне освітлення для житлових приміщень, тоді як біла світлова температура (4000-5000K) підходить для офісних або комерційних приміщень.
4. *Тривалість роботи.* Перевірте специфіку лампи щодо тривалості її роботи. LED-лампи мають довгий термін служби, але краще звернути увагу на ті, які мають гарантію на довговічність роботи.
5. *Розмір і фізичний вигляд.* Виберіть LED-лампи за розмірами і формою, які відповідають вашим потребам. LED-лампи мають різні форми.
6. *Сертифікація і стандарти.* Переконайтеся, що LED-лампи мають відповідні сертифікати, що гарантує їх відповідність стандартам якості й безпеки.
7. *Відгуки та рейтинги.* Перед купуванням прочитайте відгуки й рейтинги LED-ламп від інших користувачів. Це дає змогу вам отримати більше інформації про якість і тривалість роботи лампи.
8. *Енергоефективність.* Зверніть увагу на енергоефективність LED-ламп, які мають високий коефіцієнт світлового потоку при низькому споживанні енергії.
9. *Вартість.* Порівняйте ціни на різні LED-лампи та проаналізуйте їх якість і характеристики. Виберіть світлодіодні лампи, які пропонують хорошу сукупність цін й якості.

### Використані джерела:

1.Що таке світлодіодні лампи LED? Їхні переваги та недоліки. URL: [https://lb.ua/society/2022/02/10/505153\\_shcho\\_take\\_svitlodiodni\\_lampi\\_led\\_ihni.html](https://lb.ua/society/2022/02/10/505153_shcho_take_svitlodiodni_lampi_led_ihni.html)

2.Іскра – лідируючий національний виробник світлотехнічної продукції в Україні. URL: <http://www.iskra.com.ua/>

3.Переваги та недоліки Led освітлення. URL: <https://lprof.com/perevagi-ta-nedoliki-led-osvitlennya/>

**Стислий опис завдання:**

**Компетентність, що відпрацьовується:** природничо-наукова грамотність.

**Предмет:** фізика.

**Клас:** 8, 9.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	індивідуальний/ локальний	I рівень – учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	індивідуальний/ локальний	II рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3	компетентність у галузі природничих наук, математична	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний/ локальний	III рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для виконання завдань, які потребують аналізу різних даних.

4	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний/локальний	III рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для виконання завдань, які потребують аналізу різних даних.
---	--	---------------------------------------	--------------------------	--

**Виконання цього завдання розвиває такі навички, як :**

*Аналізувати і робити висновки:* Здобувачі освіти, прочитавши текст мають висновувати, які переваги і недоліки мають LED-лампи порівняно з іншими типами ламп.

*Критичне мислення :* уміння оцінювати переваги і недоліки, розпізнавати сильні і слабкі сторони.

*Логічне мислення :* уміння використовувати логічні рішення для обґрунтування своїх відповідей та висновків, розуміти послідовність думок й аргументацію.

*Аналітичні :* уміння аналізувати інформацію, робити висновки на основі поданої порівняльної інформації.

*Комунікація :* уміння висловити свої думки й аргументи.

*Креативність :* уміння запропонувати додаткові переваги або недоліки, які не зібрані в тексті. Вони також можуть пропонувати рішення щодо недоліків, які були.

*Критичне сприйняття інформації :* уміння оцінювати достовірність і надійність інформації, представленої в тексті.

*Важливість до деталей :* уміння уважно прочитати текст, розуміти його зміст і знайти ключові деталі.

## ЕКОНОМІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В БУДИНКУ

Авторка : *Артюх Наталія Анатоліївна*

Впровадження енергозберігаючих практик у повсякденному житті набуває дедалі більшої актуальності. Відтак, гостро виникає питання щодо енергозбереження й економії енергоресурсів, зокрема споживання електроенергії. Оскільки така економія не лише позитивно впливає на екологію й навколишнє середовище, зменшується навантаження на електричні мережі й на сімейний бюджет.

Раціональне використання електричної енергії дає змогу на 10–30% її заощадити. Витрати енергоресурсів на освітлення становлять до 15% у рахунках за комунальні послуги. Ці витрати можуть бути суттєво скорочені, якщо правильно організувати систему освітлення в будинку. Для цього рекомендовано поєднувати загальне, місцеве та комбіноване освітлення. Щоб скоротити енергоспоживання, потрібно максимально використовувати природне світло.

Щоб заощадити електроенергію, можна змінити лампи розжарювання на світлодіодні (мал. 1).

При використанні ламп розжарювання на тепло витрачається 80–90% енергії й лише 10–20% на освітлення. Сучасні LED-лампи мають вищі показники енергоефективності й подібний до природного спектру випромінювання або ж до світла ламп розжарювання.



Мал. 1. Шляхи енергооптимізації [2]

Значний обсяг електроенергії у будинку споживають різноманітні електроприлади, що збільшує рахунки за електроенергію й призводить до навантаження на електромережі. Для економії електроенергії й зниження витрат, важливо раціонально використовувати прилади у будинку. Враховуйте, що ввімкнені в мережу пристрої споживають енергоресурси навіть у режимі очікування. Потрібно від'єднувати від мережі всі прилади, що не використовуються. Комп'ютер в режимі очікування непомітно для користувача споживає електричну енергію, тому ввімкненим його можна залишати на декілька хвилин, а не на цілу добу. Не варто залишати прилади, які працюють від акумулятора (мобільні телефони, ноутбуки тощо) ввімкненими у електромережу довше часу, який потрібен для їх зарядки. Для економії електроенергії слід звертати увагу на енергоефективність побутової техніки. Краще обирати побутову

техніку з високим класом енергоефективності. Облаштувати інтер'єр у світлих тонах, мити вікна й плафони й контролювати суми, що надходять у рахунок за комунальні послуги. Доцільно встановити двотарифні лічильники, бо вночі енергія є дешевшою.

**ЗАВДАННЯ 1.** Які з перелічених дій є нераціональним використанням електроприладів?

- А. Від'єднувати від мережі прилади, які не використовуються.
- Б. Використовувати техніку з високим класом енергоефективності.
- В. Залишати прилади ввімкненими у режимі очікування.
- Г. Встановлювати двотарифні лічильники електроенергії.

**Відповідь: В.**

**ЗАВДАННЯ 2.** Які заходи допоможуть заощадити на комунальних послугах?

1	Контроль суми, що сплачується за комунальні послуги	Так/Ні
2	Облаштування інтер'єру в темних тонах	Так/Ні
3	Поєднання загального, місцевого й комбінованого освітлення	Так/Ні
4	Переведення електроприладів, що не використовуються в режим очікування	Так/Ні

**Відповідь: 1-так, 2-ні, 3-так, 4-ні.**

**ЗАВДАННЯ 3.**

1. У будинку ще залишилося 5 ламп розжарювання потужністю 60 Вт кожна. Плануємо замінити ці лампи на більш енергоефективні LED-лампи. Розрахуйте економію електроенергії після заміни всіх п'яти ламп розжарювання на LED-лампи за 1 годину роботи. Визначте час повернення витрат на заміну всіх п'яти ламп розжарювання на LED-лампи, за рахунок економії витрат на електроенергію. (3 бали)

*Дані:*

Потужність кожної лампи розжарювання: 60 Вт.

Ціна однієї LED-лампи: 109 грн.

Потужність кожної LED-лампи: 9 Вт.

Вартість електроенергії (червень 2023р.): 2,64 грн за 1 кВт·год.

2. У чому відмінність між лампою розжарювання та LED-лампою в ефективності освітлення й споживання електроенергії?

### **Відповідь.**

- 1) 0, 6732 грн., 34 доби.
- 2) Споживання електроенергії лампою розжарювання є найменш ефективним, оскільки більша частина енергії перетворюється на тепло, а не на світло. LED-лампи є найбільш ефективними, оскільки вони використовують мінімум енергії на нагрівання повітря й ультрафіолетове випромінювання.

### **Розв'язання:**

1. Знайдемо споживання електроенергії старими лампами за годину.

Споживання електроенергії (старі лампи) = Потужність лампи • Кількість ламп • Час (год) = 60 Вт • 5 ламп • 1 год = 300 Вт•год.

2. Знайдемо споживання електроенергії новими LED-лампами за годину.

Споживання електроенергії (LED-лампи) = Потужність лампи • Кількість ламп • Час (год) = 9 Вт • 5 ламп • 1 год = 45 Вт•год.

3. Знайдемо різницю у споживанні електроенергії.

Економія електроенергії = Споживання електроенергії (старі лампи) -  
Споживання електроенергії (LED-лампи) = 300 Вт•год – 45 Вт•год = 255 Вт•год.

4. Знайдемо економію в грошовому виразі.

Економія витрат на електроенергію = Економія електроенергії • Вартість електроенергії за кВт•год = 255 Вт•год • 2,64 грн / кВт•год = 0,255 кВт•год • 2,64 грн = 0,6732 грн.

5. Знайдемо загальні витрати на заміну всіх п'яти ламп розжарювання на LED-лампи.

Загальні витрати = Кількість ламп • Ціна однієї LED-лампи = 5 ламп • 109 грн = 545 грн.

6. Знайдемо час повернення витрат.

Час повернення = Загальні витрати / Економія витрат на електроенергію = 545 грн / 0,6732 грн ≈ 810 год (приблизно 34 доби)

### **Критерії оцінювання.**

Правильно розраховано економію електроенергії після заміни всіх п'яти ламп розжарювання на LED-лампи – 2 бали.

Правильно знайдено час повернення витрат – 1 бал.



### Використані джерела:

1. Тарифи на електроенергію для побутових споживачів

URL: [https://yasno.com.ua/news/b2c\\_news/electricity-tariffs-for-household-consumers-from-01-06-2023](https://yasno.com.ua/news/b2c_news/electricity-tariffs-for-household-consumers-from-01-06-2023)

2. Як економити електроенергію на підприємстві?

URL: <https://megawatt.com.ua/blog/yak-ekonomiti-elektroenergiyu-na-pidpriyemstvi>

3. Як економити електроенергію — 8 порад для «розумного» споживання.

URL:

[https://www.moyo.ua/ua/news/kak\\_ekonomit\\_elektroenergiyu\\_8\\_sovetov\\_dlya\\_umnogo\\_potreblenya.html](https://www.moyo.ua/ua/news/kak_ekonomit_elektroenergiyu_8_sovetov_dlya_umnogo_potreblenya.html)

### Стислий опис завдання:

**Компетентність, що відпрацьовується** : природничо-наукова грамотність.

**Предмет**: фізика, математика.

**Клас**: 8, 9.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	індивідуальний/ локальний	I рівень – учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	індивідуальний/ локальний	II рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3	компетентність у галузі природничих наук – математична	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний/ локальний	III рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання

				задач, які потребують аналізу різних даних.
--	--	--	--	---

***Виконання цього завдання розвиває такі навички, як :***

*Математичні й аналітичні* : уміння розраховувати й аналізувати дані, приймати обґрунтовані рішення.

*Проблемне мислення* : уміння знаходити ефективний шлях вирішення конкретної життєвої ситуації.

*Креативність* : уміння знаходити інноваційні способи вирішення реальних життєвих ситуацій.

*Комунікативність і командна робота* : уміння співпрацювати, ділитися ідеями, приймати спільні рішення.

## ВІТАМІН С

Авторка: *Харченко Наталія Борисівна*

Пластуни, вирішивши розбити довготривалий літній табір подалі від цивілізації, обговорювали проблему вітамінів у раціональному харчуванні. Вони згадали, що один із них – вітамін С – не виробляється організмом людини і не накопичується, а потрапляє всередину разом з їжею щодня. Водночас він відіграє вкрай важливу роль, бо відповідає за еластичність тканин організму й є антиоксидантом – «санітаром лісу», який бореться з окислювальними процесами в організмі, допомагає клітинам відновлюватися, уповільнює процеси старіння. Хтось згадав, що вітамін С (аскорбінова кислота) вважається дієвим засобом від застуди. Ця теорія з'явилася в 70-х роках минулого століття, у підтвердження якої, лауреат Нобелівської премії Лінус Полінг опублікував книгу про профілактику застуди з використанням мегадоз вітаміну С – до 18 000 мг на день. Для порівняння : добова норма становить 75 мг для жінок і 90 мг для чоловіків; для курців - додатково 35 мг понад норму; дітям до 3 років – 45 мг, шестирічкам – 55 мг; підліткам – 70 мг. Дійсно, збалансований рівень вітаміну С унормовує функціонуванню імунної системи, бо сприяє виробленню білих кров'яних клітин (лімфоцитів і фагоцитів), захищає ці клітини від пошкодження вільними радикалами. Коли виникає застуда, рівень вітаміну С різко падає через збільшення його витрат. Саме тому Л. Полінг вважав за доцільне приймати великі дози вітаміну. Його теорію досліджували впродовж десятиліть.

Було встановлено:

- Збільшення дози вітаміну С суттєво не зменшило частоту захворювань.
- Вживання більших доз вітаміну С дещо знижує тривалість хвороби.
- Він не може бути заміником ліків, адже не має лікувальної властивості.

Однак, при дефіциті аскорбінової кислоти тривалість і важкість перебігу простудних захворювань збільшується. Єдиної точки зору у медицині немає.

Наприклад, Національний інститут здоров'я України не підтверджує користь високих доз вітаміну С для лікування. А Шанхайська медична асоціація схвалила використання високих доз вітаміну С для лікування вірусних хвороб.

Вміст вітаміну С у продуктах харчування вивчений, його подано на малюнку 1. Найкращими джерелами аскорбінової кислоти є шипшина, перець, броколі, брюссельська капуста, смородина, малина, чорниця, ківі, зелень, квашена капуста тощо. Цікавим є факт, що неймовірна кількість вітаміну С також є у хвої.

Наприклад, у хвої модрина його у 7 разів більше, ніж у цитрусових. Важливо максимально зберегти цей вітамін у продуктах, адже вітамін С розпадається при тривалому зберіганні, легко окислюється (наприклад, у металевих ємностях); сушка, нарізка, кип'ятіння руйнують його. Для забезпечення організму вітаміном С вживати овочі й фрукти варто у свіжому, замороженому або квашеному вигляді, або ж готувати на пару.

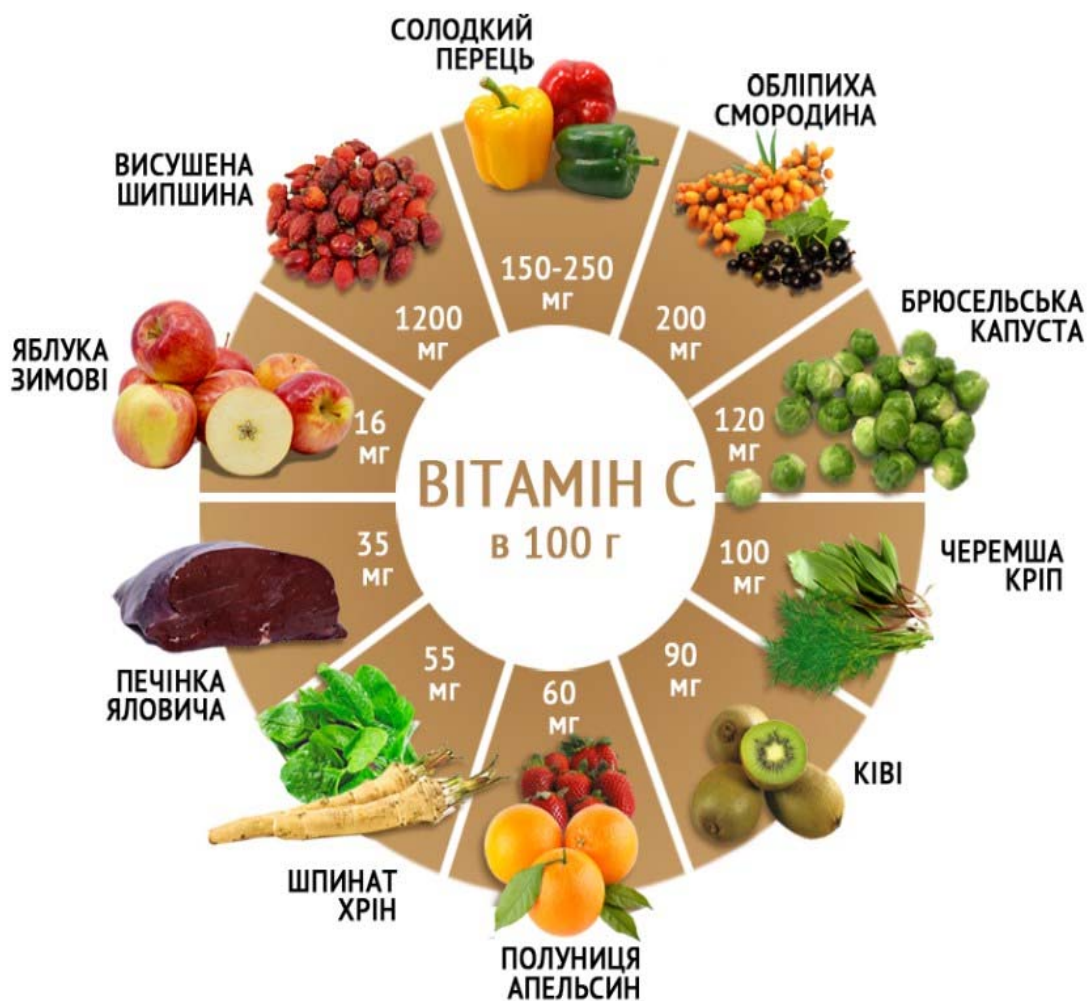


Рис. 1. Вміст вітаміну С у продуктах харчування

Дані: Центр нормалізації ваги Світлани Фус,  
<https://www.facebook.com/svetlanafus/photos/a.1401379239888982/2065997330093833/?type=3>

### ЗАВДАННЯ 1.

Які з рекомендованих продуктів, що вирішили взяти пластуни, є джерелом вітаміну С? (1 бал)

- А. Мариновані огірki.
- Б. Яблучне варення.
- В. Квашена капуста.
- Г. Солені оселедці.

**Відповідь : В.**

*Контекст* : Біологічний, здоров'язберезувальний, медичний.

*Компетентність* : Розуміння наукових понять і явищ.

*Знання* : Біологія, основи здоров'я.

*Ставлення* : Турбота про здоров'я.

*Рівень складності*: Учні на II- му рівні складності завдань здатні знаходити інформацію, яка є неявною або неоднозначною в тексті й порівнювати інформацію з життєвим досвідом.

*Характер завдання*: Знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст.

## **ЗАВДАННЯ 2.**

Розгляньте рис. 1 і дайте відповідь щодо вмісту вітаміну С у наступних продуктах? (2 бали)

1	У 200 грамах полуниці та 100 грамах брюссельської капусти вміст аскорбінової кислоти однаковий	Так / Ні
2	Яблуко масою 200 грам забезпечує підлітка добовою дозою вітаміну С.	Так / Ні
3	За однакової маси зелені вітаміну С більше у шпинаті, ніж у гілках кропу.	Так / Ні
4	Найменший вміст аскорбінової кислоти має шипшина.	Так / Ні

**Відповідь: Правильною відповіддю є Так, Ні, Ні, Ні.**

*Контекст*: Біологічний, здоров'язберезувальний, медичний.

*Компетентність*: Природничо-наукова грамотність.

*Знання*: Біологія, основи здоров'я, основи медичних знань, математика.

*Ставлення*: Відповідальність за довкілля, дбайливе ставлення до свого здоров'я.

*Рівень складності*: Учні на рівні III здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних, здатні знаходити інформацію, яка є неявною в тексті, аналізувати й порівнювати її.

*Характер завдання*: Знайти інформацію в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до біологічної, екологічної, фізичної й медичної ситуації.

**ЗАВДАННЯ 3.** Які продукти дикої флори можна вживати у їжу пластунам для додаткового поповнення організму аскорбіновою кислотою? (2 бали)

---

---

---

---

**Відповідь:**

*Зараховано повністю – 2 бали*, якщо здобувач освіти зазначає, що пластуни в умовах дикої природи можуть використовувати у їжу різні ягоди (чорниця, малина, обліпіха), заварювати чай на основі плодів шипшини чи хвої, добавляти у їжу молоді пагони хвої.

*Зараховано частково – 1 бал, якщо учень зазначає один із варіантів щодо використання у харчуванні: 1) малини (чи інших ягід); 2) плодів шипшини; 3) хвої.*

*Не зараховано – 0 балів, якщо відповідь відсутня або немає аргументів, зазначених вище.*

*Контекст : Медичний, здоров'язбережувальний, біологічний.*

*Компетентність : Розв'язання проблем на основі зібраних доказів й аргументів.*

*Знання : Біологія, основи здоров'я, основи медичних знань.*

*Ставлення : Опанування здоров'язбережувальних орієнтирів засобами критичного мислення.*

*Рівень складності : Учні на III-му рівні складності завдань здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних і застосовувати їх до реальних життєвих ситуацій.*

#### **ЗАВДАННЯ 4.**

Приготовлений фруктовий салат містив 20 г смородини, 30 г ківі, 50 г полуниці й 100 г апельсинів. При нарізці фруктів залізним ножом 20% вітаміну С було втрачено. Доведіть, що вітаміну С, який міститься у свіжоприготовленому фруктовому салаті, вистачить у якості добової дози аскорбінової кислоти дорослому чоловіку-курцю. (3 бали).

**Розв'язання:** Обчислимо вміст аскорбінової кислоти у кожному з продуктів за даними Рис.1:

смородина – 40 мг;

ківі – 30 мг;

полуниця – 30 мг;

апельсин – 60 мг;

разом – 160 мг.

Вирахуємо 20-відсоткову втрату при нарізці :  $160 \text{ мг} \cdot 0,2 = 32 \text{ мг}$ ;

$160 \text{ мг} - 32 \text{ мг} = 128 \text{ мг}$ .

Отже, разом із фруктовим салатом буде спожито 128 мг вітаміну С. Із тексту знаходимо, що дорослій особі необхідна добова доза аскорбінової кислоти у кількості 90 мг, ще додатково, як курцеві, необхідно 35 мг вітаміну С. Разом 125 мг. Порівняння спожитої дози аскорбінової кислоти й добової вказує, що отриманого вітаміну С при споживанні фруктового салату достатньо, бо необхідна добова доза 125 мг менша, ніж спожита.

**Відповідь:** розрахована кількість 128 мг вітаміну С більша, ніж рекомендована доза, яка складає 125 мг.

*Контекст : Математичний, здоров'язбережувальний, біологічний.*

*Компетентність : Розв'язання проблем прикладного характеру за допомогою математичних обчислень.*

*Знання* : Математика, біологія, основи здоров'я, основи медичних знань.

*Ставлення* : Моделювання життєвих ситуацій засобами математики.

*Рівень складності* : Учні на III-му рівні складності завдань здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних і застосовувати їх до реальних життєвих ситуацій.

*Характер завдання* : Розв'язання задач середнього рівня складності з використанням даних інфографіка.

**ЗАВДАННЯ 5.** Поміркуйте й підготуйте відповідь на запитання : «Чому люди схильні до вживання збільшеної дози вітаміну С під час простудних захворювань?» (2 бали).

---

---

---

---

**Відповідь:**

*Зараховано повністю – 2 бали*, якщо учень зазначає, що уявлення людей підкріплені теорією Л. Полінга й світовим авторитетом його ім'ям, а також вказує, що дефіцит аскорбінової кислоти призводить до збільшення тривалості й важкості перебігу простудних захворювань.

*Зараховано частково – 1 бал*, якщо учень зазначає один із варіантів:

- 1) це рекомендовано робити згідно теорії Л. Поллінга;
- 2) це рекомендують установи охорони здоров'я, наприклад, Шанхайська медична асоціація;
- 3) це рішення від супротивного : коли є дефіцит вітаміну С, людина важче і довше хворіє.

*Не зараховано – 0 балів*, якщо відповідь відсутня або не містить аргументів, зазначених вище.

*Контекст* : Медичний, здоров'язберезувальний, біологічний.

*Компетентність* : Розв'язання проблем на основі зібраних доказів й аргументів.

*Знання* : Біологія, основи здоров'я, основи медичних знань.

*Ставлення* : Опанування здоров'язберезувальних орієнтирів засобами критичного мислення.

*Рівень складності* : Учні на III-му рівні складності завдань здатні використовувати свої знання для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних і застосовувати їх до реальних життєвих ситуацій.

*Характер завдання* : Розв'язання завдання вище середнього рівня складності на основі аналізу тексту й формування відповідних аргументів.

**Стислий опис завдання:**

**Компетентність, що відпрацьовується:** природничо-наукова грамотність.

**Предмети:** біологія, екологія, основи здоров'я, математика.

**Класи:** 8, 9, 10.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	<b>II рівень</b> – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
			локальний	
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	<b>II рівень</b> – учні можуть користуватись базовими знаннями з біології, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
			локальний	
3	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	<b>III рівень</b> – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних.
			локальний	
4	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	<b>III рівень</b> – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних.
			локальний	
5	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	<b>III рівень</b> – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних.
			локальний, глобальний	



**Виконання цього завдання розвиває такі навички, як:**

*Критичне мислення* : здатність аналізувати, порівнювати, оцінювати й синтезувати інформацію з різних джерел, генерувати ідеї, формулювати власну думку на основі отриманих аргументів.

*Креативність* : здатність генерувати нові ідеї, розв'язки та підходи до життєвих проблем прикладного характеру.

*Комунікація* : здатність висловлювати свої думки, почуття в письмовій та усній формі.

*Співпраця* : здатність до командної роботи; урахування різних точок зору для досягнення спільних цілей.

*Адаптація* : здатність адаптувати зміст завдань до життєвих ситуацій.

*Моделювання* : здатність аналізувати інформацію для узагальнення.

Це завдання дає змогу розвивати природничо-наукову грамотність і застосовувати отриману інформацію для формування власної здоров'язбережувальної позиції. Завдання передбачає формування наукового світогляду, урахування цінностей та продукування позитивного ставлення до здоров'я людини. Виконання завдань інтегрує біологічні, здоров'язбережувальні й математичні знання, сприяє розумінню наукових понять природничого характеру. Розв'язування завдань дає змогу пояснювати закономірності у живій і неживій природі, виробляти дбайливе ставлення до свого здоров'я. Математична складова слугує основою логічного мислення, наведення аргументів і узгодження життєвої позиції. Формує вміння виділяти інформацію в текстах про незнайомий тематичний контекст й аналізувати її. Сприяє розвитку мисленнєвих операцій – аналізу, синтезу, оцінювання.

*Hard skills* («тверді» навички) : математичні навички розв'язування завдань; вміння швидко читати й здобувати інформацію й оперувати нею, аналіз даних.

*Soft skills* («м'які» навички) : відповідальність за власне здоров'я; вирішення проблем; розвиток критичного мислення; комунікативність; командна робота.

**Використані джерела:**

1. Алексєєва Олена. Які вітаміни вживати під час застуди? // SmartMAMA : Інформаційний Портал. URL: <https://smartmama.com.ua/likari-dlya-mam/vitamini-pid-chas-zastudi-diyut-chi-ni/>
2. Купрацевич Наталія. Вітамін С і його корисні властивості // SAYYES – Beauty & Health, 15.01.2021. URL: <https://sayyes.com.ua/ua/vitamin-s-i-ego-poleznye-svoystva/>
3. Летнянчик Ольга. Вітамін С: міфи та факти про аскорбінку // Аптека D.S., 13.04.2022. URL: <https://apteka-ds.com.ua/blog-item/vitamin-s-mify-ta-fakty-pro-askorbinku>
4. Низовець Альона. Поживні речовини. Вітамін С: користь, денна норма, продукти та добавки. Вітамін С та COVID-19 // LIGA. Life, 07.11.2021. URL :

<https://life.liga.net/poyasnennya/cards/vitamin-s-polza-dnevnyaya-norma-produkty-i-dobavki-vitamin-s-i-covid-19>

5. Потрійна сила хвої // Блог «Натуральна продукція для здоров'я та краси».

URL: <https://prymaflora.com/article/troynaya-sila-hvoi>

## КРОВ – ВСЕ ЩО ПРО НЕЇ ПОТРІБНО ЗНАТИ

Авторка: *Луценко Олена Іванівна*

Старшокласник Максим захоплюється творчістю музичного гурту «Антитіла». Йому імпонує вокаліст гурту Тарас Тополя, який є волонтером і парамедиком Сил територіальної оборони Збройних Сил України. Максим вирішив теж стати медиком, щоб допомагати людям. Найперше, що він зробив, це переглянув своє ставлення до вивчення біології. Схема допомоги травмованому «кров – легені – серце» наштовхнула його на думку, що потрібно більше дізнатися про кров, групи крові й переливання. Під час вивчення теми «Транспорт речовин» дізнався про те, що кров становить 5–9% маси тіла. У дорослої людини це дорівнює приблизно 5000–6000 мл.

Австрійський лікар, імунолог, хімік, інфекціоніст Карл Ландштейнер у 1900 р. відкрив групи крові, за що у 1930 р отримав Нобелівську премію. Є дві системи позначення груп крові: у першій – групи крові позначають римськими цифрами I–IV, у другій системі – латинськими літерами А, В і нулем (система АВ0). Відомо, що групи крові відрізняються вмістом у плазмі крові й еритроцитах специфічних білків – антигенів (аглотиногени А і В) у еритроцитах, антитіл (аглотинінів  $\alpha$  і  $\beta$ ) у плазмі.

Відомо 4 основні групи крові: I, або нульова – I (0); II (A); III (B) і IV (AB). Наявність різних груп крові обумовлюється генетично. 40% українців мають II групу крові, I групу – 37 %, III – 17%, IV – 6% відповідно.

Важливо знати, що групи крові не завжди сумісні – білки плазми можуть склеювати еритроцити, руйнувати їх, тому існують певні правила переливання крові.

**ЗАВДАННЯ 1.** Який середній об'єм крові в організмі дорослої людини?

- А. 3-4 літри.
- Б. 4-5 літри.
- В. 5-6 літри.
- Г. 6-7 літри.

**Відповідь: В.**

*Контекст* : біологічний.

*Компетентність* : розуміння наукових понять і явищ.

*Ставлення* : збереження здоров'я.

*Рівень складності I* : учні використовують базові знання з біології.

*Характер завдання* : знаходження інформації в тексті й застосування до біологічної ситуації.

**ЗАВДАННЯ 2.** Які факти є правильними?

1	Групи крові змінюються впродовж життя	Так/ні
2	Вчені стверджують, що IV група крові найдавніша	Так/ні
3	Найпоширенішою групою крові в українців є друга група (A)	Так/ні

4	Тромбоцити – це клітини крові, що беруть участь у загоєнні ран.	Так/ні
---	---	--------

**Відповідь: 1 – ні; 2 – ні; 3 – так; 4 – так.**

*Контекст* : біологічний, медичний.

*Компетентність* : розуміння наукових понять і явищ.

*Знання* : біологія, медицина.

*Ставлення* : дбайливе ставлення до свого здоров'я.

*Рівень складності II* : учні можуть використовувати базові знання, щоб робити правильний висновок щодо простого набору даних, здатність застосувати знання з біології, математики щоб впроваджувати їх.

*Характер завдання* : Визначити актуальну інформацію в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до біологічної, екологічної, фізичної й медичної ситуації.

**ЗАВДАННЯ 3.** Відомо, що гомозиготна мати Максима має II групу крові (A), гомозиготний батько – III (B). Які групи крові можуть бути в хлопця?

Розв'язання:

$I^A$ ,  $I^B$ ,  $I^0$  – гени, що визначають групи крові людини;

$I^0I^0$  – I група крові;

$I^AI^A$  – II група крові;

$I^BI^B$  – III група крові;

$I^AI^B$  – IV група крові;

	♂ $I^AI^A$	x	♀ $I^BI^B$
Гамети	$I^A$		$I^B$
F1	$I^AI^B$		

**Відповідь: у хлопця Максима IV група крові.**

Записані генотипи батьків – 1 бал.

Записана схема схрещування – 1 бал.

Вказані генотипи першого покоління F1 – 1 бал.

*Контекст* : біологічний, медичний, генетичний.

*Компетентність* : розуміння наукових понять і явищ.

*Знання* : біологія, математика, медицина, генетика.

*Ставлення* : Збереження і зміцнення здоров'я людини.

*Рівень складності II* : учні можуть використовувати базові знання з біології й математики, розв'язуючи задачі з генетики й застосовувати результати до реальних ситуацій.

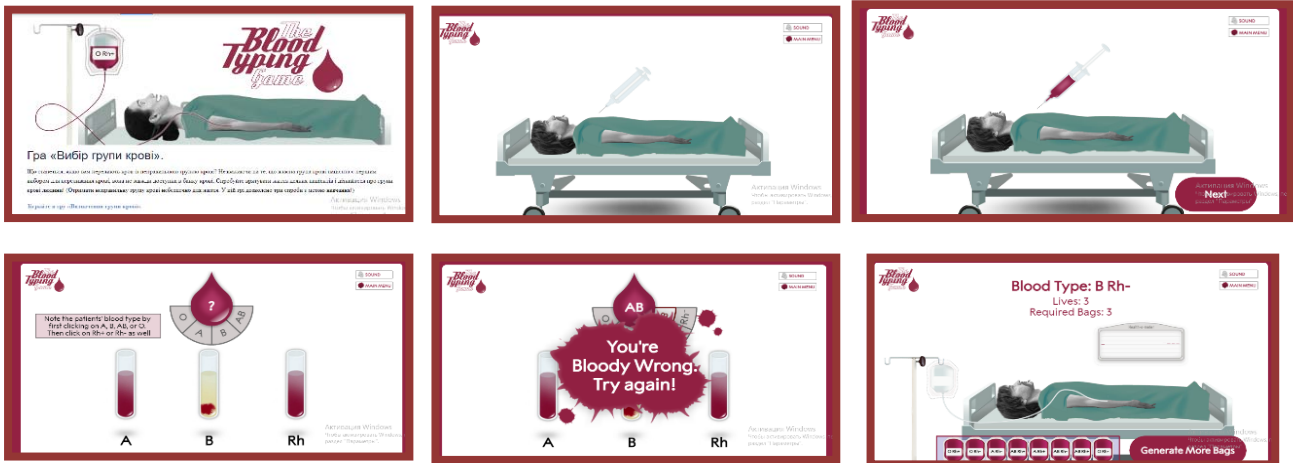
*Характер завдання* : розв'язання задачі з генетики на моногібриде схрещування.

**ЗАВДАННЯ 4.** Помітивши Максимову зацікавленість у вивченні біології, педагог-предметник запропонувала закріпити свої знання у віртуальній лабораторії «THE NOBEL PRIZE».



## QR-код до віртуальної лабораторії «THE NOBEL PRIZE»

Навігація сайту дозволяє маніпулювати медичним приладдям і виконувати відповідні завдання.



Правильне визначення груп крові дозволяє перейти до наступного етапу гри, де необхідно серед наявних пакетів з донорською кров'ю обрати ту, яка підходить реципієнту й виконати переливання.

**Відповідь:** завдання вважається зарахованим і оцінюється в 3 бали, якщо учень виконав правильно «переливання» з першої спроби; 2 бали – з другої; 1 бал – завдання виконано з третьої спроби; 0 балів – усі три спроби «переливання» були невдалими.

### Використані джерела

1. Групи крові і резус-фактор. Переливання крові. URL: <https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/8-klas/transport-rechovin-krovonosna-ta-limfaticzna-sistemi-352231/eritrotciti-grupi-krovi-352046/re-311c92be-c601-4bae-8bd3-985ecaf676ae>

2. The Nobel Prize. URL: <https://educationalgames.nobelprize.org/educational/medicine/bloodtypinggame/index.php>

### Стислий опис завдання:

**Компетентність, що відпрацьовується :** природничо-наукова грамотність.

**Предмет :** біологія, основи здоров'я, генетика, математика

**Клас :** 9, 10, 11.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	Компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	особистісний/ локальний	I рівень – учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	Компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	особистісний/ локальний	II рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3				III рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних.
4				III рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних.

**Виконання цього завдання розвиває такі навички :**

1. *Критичне мислення* – здатність аналізувати, оцінювати й синтезувати інформацію з різних джерел і формулювати власну думку на основі наукових аргументів.
2. *Перехід від абстрактного до конкретного* – застосування знань, умінь і навичок на практиці.
3. *Аналітичні навички*: вміння розраховувати й аналізувати дані, приймати обґрунтовані рішення.

**Завдання допоможе розвивати природничо-наукову грамотність :**

- розуміння наукових понять та явищ з різних галузей науки (біологія, генетика, медицина, основи здоров'я, математика);
- застосування наукових знань і досвіду для збереження здоров'я;
- розв'язання завдань за допомогою математичних обчислень і логічного мислення;
- знаходження інформації в тексті;
- формулювання власної думки на основі наукових аргументів.

## ВОДОЗАБІРНІ СВЕРДЛОВИНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВОДОЙМИ

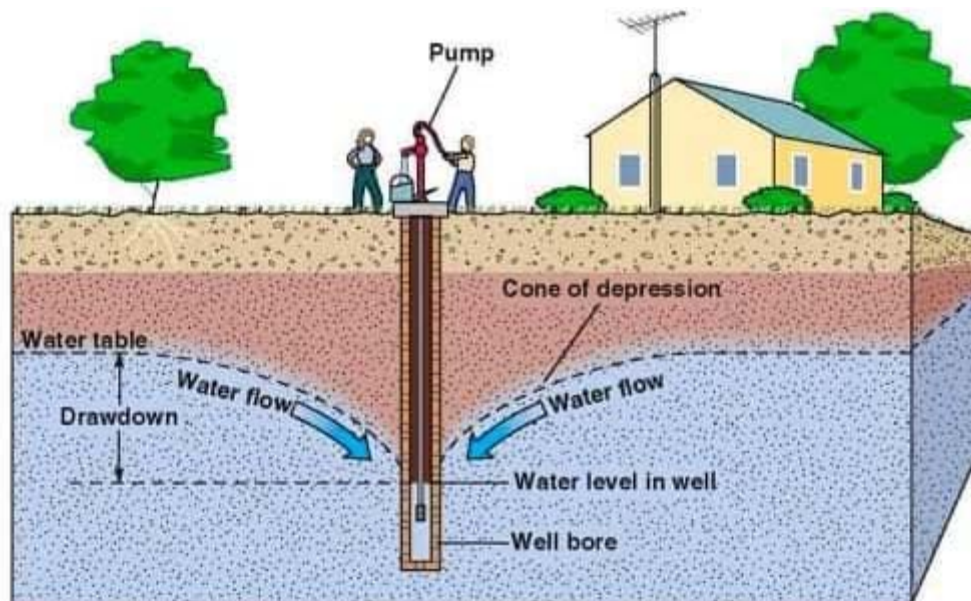
Автор: *Озарчук Андрій Валерійович*

### Прочитайте текст.

Родина Дмитра переїхала на постійне місце проживання з міста до мальовничого села на березі річки. У них виникли проблеми з питною водою, оскільки централізованого водопостачання у їх новому будинку не було. Батьки вирішили пробурити свердловину, для того, щоб мати воду. Дмитро, захоплюючись гідрологією, вирішив дослідити, які наслідки матиме буріння свердловини.

Водозабірні свердловини – це отвір, пробурений у надрах для доступу до підземних вод, що поширені у водоносному горизонті – визначних гідрогеологічних умовах з залежності від особливостей геологічної будови території, насамперед літологічного й петрографічного складу гірських порід, рельєфу, стоку поверхневих вод, клімату й екологічного стану ландшафту.

Для помпування підземних вод з надр за допомогою водозабірних свердловин, їх облаштовують після буріння шляхом встановлення обсадних труб, фільтру, помпи із їхнім належним закріпленням (мал. 1).



Мал. 1. Облаштування водозабірної свердловини

Джерело: <http://surl.li/iupfh>

Обсадна труба забезпечує стійкість стінок свердловини, фільтр дає змогу притікати воді у водозабір і відфільтровувати небажані частинки, які можуть пришвидшено замулювати свердловину, а помпа забезпечує транспортування води на поверхню.

Водозабірні свердловини бувають різних форм і розмірів, залежно від типу водовмісних порід, в яких відбувається буріння і розрахованій кількості води, яку з неї можна отримати без шкоди для її якості та процесів природного відновлення запасів.

В залежності від того, який водоносний горизонт розкриває водозабірна свердловина, водозабори підземних вод бувають трьох типів :

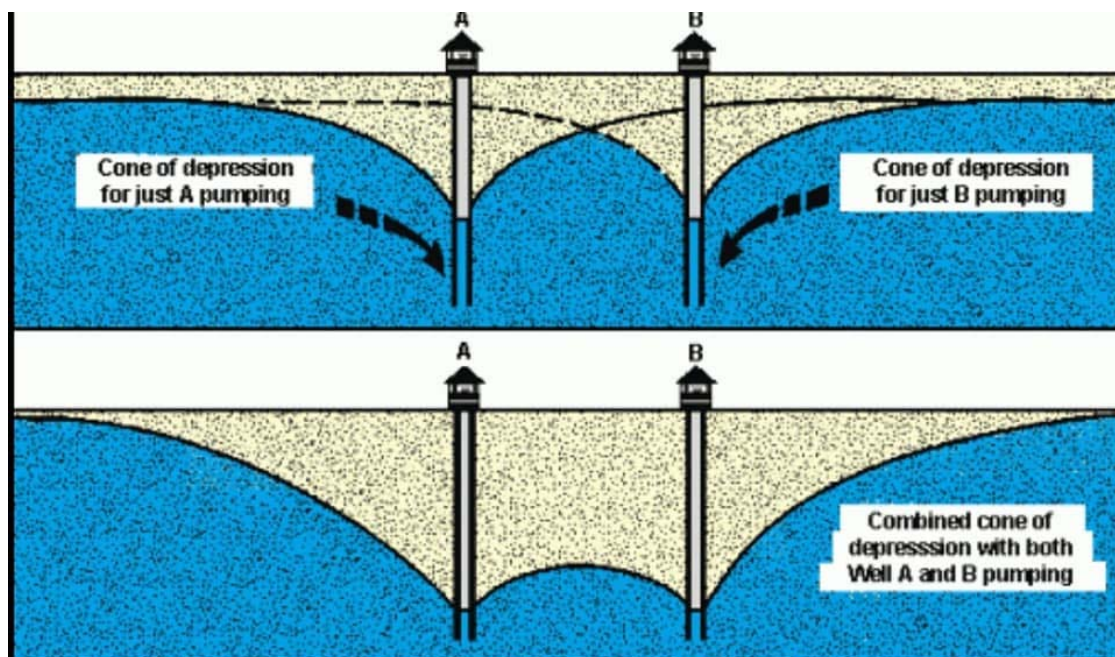
1) свердловини для відбору ґрунтових (безнапірних) вод, у яких рівень підземних вод після розкриття водоносного горизонту не змінюється;

2) артезіанські свердловини, у яких рівень підземних вод після розкриття водоносного горизонту, підвищується, але вода самоплинно не виливається на поверхню;

3) самовиливні (фонтануючі) артезіанські свердловини, у яких немає потреби встановлювати помпи, бо рівень підземних вод є вищий за земну поверхню і вони, по суті, являють собою штучні джерела (каптажі, фонтани).

Найбільш поширеними є свердловини для відбору ґрунтових (безнапірних) вод. У непорушному відпомповуванні чи наливним станом у них рівень ґрунтових (підземних) вод залежить від кліматичних умов і контролюється природними дренами: як правило при інших рівних умовах навесні зростає, а влітку знижується.

Відпомповування такими водозаборами знижує рівень ґрунтових вод навколо свердловин. Зона ураження називається депресійною лійкою, а радіус на поверхні – зоною її впливу. Прокачування свердловини змінює природний напрямок і кількість підземних вод в зоні впливу. Якщо дві депресійні лійки перекриваються, то відбувається їх інтерференція (взаємодія), що зменшує кількість води, доступної для кожної із свердловин (мал. 2).



Мал. 2. Явище інтерференції

Джерело: <http://surl.li/iupii>

Взаємодія свердловин може бути проблемою, коли багато свердловин конкурують за доступні запаси підземних вод в одному водоносному горизонті, особливо на одній глибині. У випадках, коли зона впливу свердловини поширюється на сусідню річку або озеро, відбувається реверсування напрямку течії й водойма починає втрачати воду в свердловину шляхом індукованого



поповнення. Потоки, водно-болотні угіддя й озера можуть повністю висохнути за тривалих умов індукованого поповнення.

### ЗАВДАННЯ 1.

1. Як називається зона ураження водозабірної свердловини, що знижує рівень ґрунтових вод навколо неї? (1 бал)

- А) Зона впливу.
- Б) Інтерференція.
- В) Депресійна лійка.
- Д) Індуковане поповнення.

**Правильна відповідь: В.**

*Контекст:* Географічний.

*Компетентність:* Розуміння наукових понять і явищ.

*Знання:* Фізична географія.

*Ставлення:* Відповідальність за довкілля.

*Рівень складності:* Учні на II-му рівні складності завдань здатні знаходити інформацію, яка є неявною або неоднозначною в тексті й порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

*Характер завдання:* Знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до географічної ситуації.

### ЗАВДАННЯ 2. Визначте правильність висловлених тверджень (2 бали).

1	Інтерференція водозабірних свердловин збільшує кількість води, доступної для кожної із них.	Так / ні
2	Водозабірна свердловина облаштовується шляхом встановлення лише помпи.	Так / ні
3	Самовиливні (фонтануючі) артезіанські свердловини є штучними джерелами.	Так / ні
4	Реверсування напрямку течії води відбувається, коли зона впливу свердловини поширює	Так / ні

**Правильна відповідь:** 1– Ні. 2–Ні. 3–Так. 4–Так.

*Контекст :* Географічний, екологічний.

*Компетентність :* Розуміння наукових понять і явищ.

*Знання :* Фізична географія, екологія.

*Ставлення :* Відповідальність за довкілля.

*Рівень складності :* Учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є неявною або неоднозначною в тексті, а також порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

*Характер завдання :* Знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до географічної ситуації.

**ЗАВДАННЯ 3.** Як впливає використання водозабірних свердловин на гідрологічний режим та екологічний стан природних водойм, розташованих у зоні їх впливу? (3 бали).

**Правильна відповідь:**

Використання водозабірних свердловин може негативно впливати на гідрологічний режим й екологічний стан природних водойм, розташованих у зоні їх впливу, шляхом зменшення кількості та якості підземних вод, що живлять ці водойми. Це може призвести до зміни температури, солоності, кислотності, біохімічного складу й біорізноманіття води, а також до ерозії ґрунтів, осушення боліт, зникнення джерел і поглиблення русла річок.

*Контекст* : Географічний, біологічний, екологічний.

*Компетентність* : Розуміння наукових понять і явищ.

*Знання* : Фізична географія, біологія, екологія.

*Ставлення* : Відповідальність за довкілля.

*Рівень складності* : Учні на рівні IV здатні знаходити інформацію, яка є неявною або неоднозначною в тексті, й порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

*Характер завдання* : Знаходження інформації в тексті й додаткових джерелах про незнайомий тематичний контекст і застосування її до географічної ситуації.

**Використані джерела :**

1. Carpintero, J., Martinez, B., Fábregas, J., Pérez, J., & Canales, F. A. (2023). Hydraulic characterization of a check valve for low-pressure potable water distribution applications. *Water*, 15(13), 2475. <https://doi.org/10.3390/w15132475>.
2. Gleeson, T., Befus, K., Jasechko, S., & Luijendijk, E. (2015). The global volume and distribution of modern groundwater. *Nature Geoscience*, 9. <https://doi.org/10.1038/ngeo2590>.
3. Stricklin, T. (2021). How a Water Well Works: The Ultimate Guide. *Springwell Water System*. – URL: <https://www.springwellwater.com/how-a-water-well-works>.

**Стислий опис завдання:**

*Компетентність, що відпрацьовується* : природничо-наукова грамотність.

*Предмети* : географія, біологія, екологія.

*Класи* : 9, 10, 11.

Завдання	PISA		
Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності

1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний	<b>II рівень</b> – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний	<b>II рівень</b> – учні можуть користуватись базовими знаннями з географії, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний	<b>IV рівень</b> – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для постановки і розв'язання складних проблем, які потребують аналізу та синтезу різних джерел інформації.

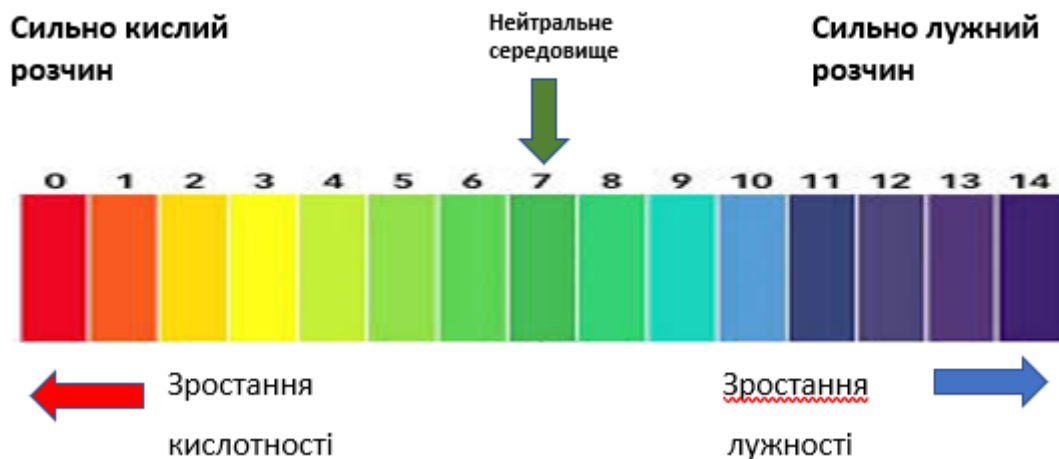
## ВОДНЕВИЙ ПОКАЗНИК

Авторка: *Крсек Алла Геннадіївна*

Що кисліше: яблуко чи груша? Апельсин чи лимон? Сподіваюсь, ви куштували ці фрукти й легко відповіли на запитання. Але часто вченим, лікарям, агрономам, людям інших професій потрібно знати точно, наскільки кислим чи лужним є розчин. Тоді використовують таке поняття, як водневий показник.

Водневий показник (рН) – це спосіб вимірювання кислотності або лужності речовини.

Значення водневого показника може бути від 0 до 14. Число від 0 до 6 означають, що розчин речовини є кислим. Числа від 8 до 14 показують, що розчин речовини є лужним. Число 7 означає, що розчин є нейтральним (не кислотним і не лужним). Чим менше значення рН, тим кислішим є розчин. І навпаки, чим більше значення рН, збільшується лужність розчину (мал.1).

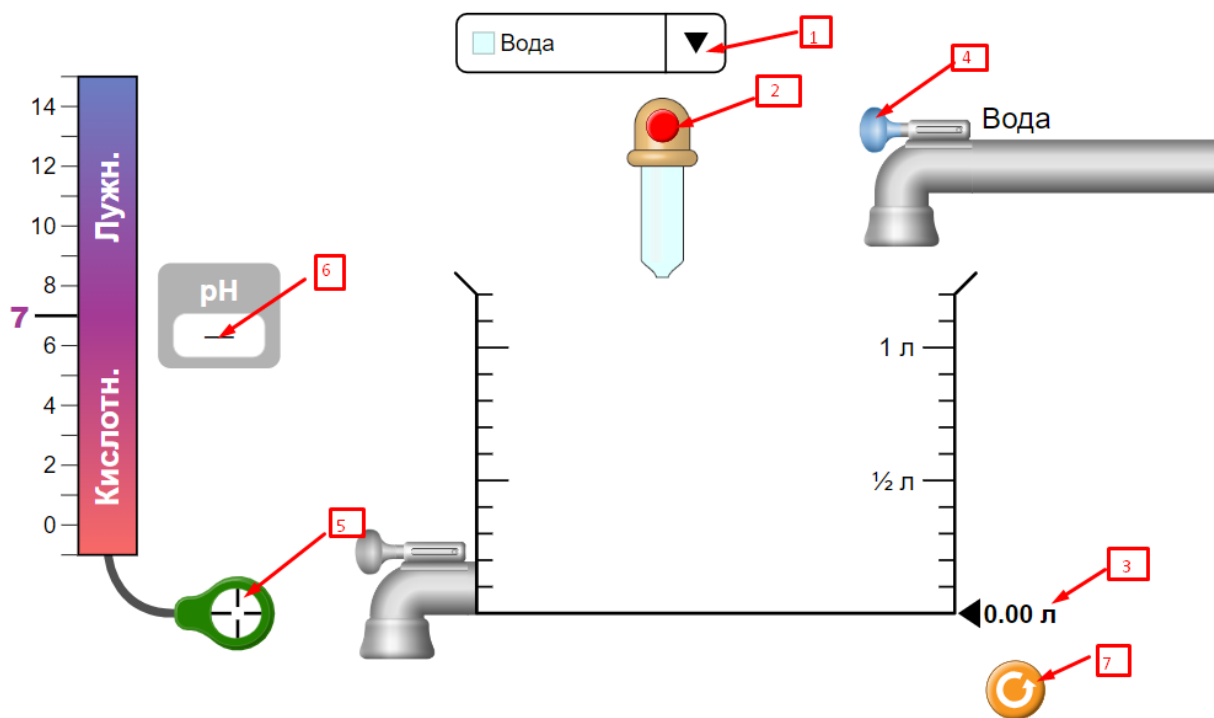


Мал.1. Шкала рН

Деякі організми, такі як люди, рослини й тварини, потребують певного рівня кислотності або лужності, щоб їх органи та системи працювали належним чином. Наприклад, шлунок, де переварюється їжа, потребує кислого середовища для правильного перетравлення їжі. Водночас наша кров має бути слабо лужною (з показником близько 7,4), щоб допомогти тілу працювати оптимально. Кров створює нейтральне середовище, що дає змогу іншим органам і системам працювати разом.

Щоб допомогти підтримувати правильний рН, ми маємо звертати увагу на те, що вживаємо у їжу й п'ємо. Деякі продукти можуть змінити рівень кислотності або лужності в організмі, тому важливо бути обережними з тим, що ми споживаємо.

Дуже небезпечними є розчини з сильно кислим або сильно лужним середовищем, бо спричиняють хімічні опіки. Загалом, водний показник (рН) важливий для здоров'я наших організмів. Він нам гарантує рівновагу й забезпечує оптимальні умови для роботи наших тіл.



Мал. 1. Робота з симуляцією лабораторного досліду [1]

**Опис дії симуляції.** Натиснувши стрілочку 1, отримаєте перелік рідин, які досліджуєте. Виберіть необхідну рідину.

Натиснувши на піпетку 2, налейте рідину в ємність для дослідження. Об'єм рідини (в літрах), яку налили, вказуватиме датчик 3.

При потребі можна до досліджуваних рідин додавати воду (кран 4). Помістіть датчик рН-метра (5) в досліджувану рідину. На шкалі (6) подивіться значення рН досліджуваної рідини.

Натиснувши на кнопку 7, поверніться до попередніх налаштувань.

**Зверніть увагу,** що в реальному експерименті у жодному разі не можна лити воду в акумуляторну кислоту! Це може призвести до нещасних випадків. Розбавляємо акумуляторну кислоту лише обережно додаючи її невеликими порціями до води, постійно перемішуючи. Працювати з речовинами необхідно в захисному одязі, гумових рукавичках й окулярах.

### ЗАВДАННЯ 1.

Встановіть відповідність:

Значення рН	Середовище розчину
А. 7	1. кисле
Б. 11	2. нейтральне
В. 5	3. лужне

Відповідь: А-2, Б-3, В-1.

Правильна відповідь: 1 бал.

**ЗАВДАННЯ 2.** Визначте водневий показник таких рідин: молоко, вода, апельсиновий сік, мило, акумуляторна кислота, очищувач для труб. Значення введіть до таблиці:

Досліджувана рідина	Значення рН
Молоко	
Вода	
Апельсиновий сік	
Мило	
Акумуляторна кислота	
Очищувач для труб	

**Відповідь:**

Досліджувана рідина	Значення рН
Молоко	6,5
Вода	7
Апельсиновий сік	3,5
Мило	10
Акумуляторна кислота	1
Очищувач для труб	13

**Правильна відповідь:** 1 бал.

**ЗАВДАННЯ 3.** Розташуйте досліджені рідини в порядку зростання водневого показника.

**Відповідь :** акумуляторна кислота - апельсиновий сік; молоко – вода – мило – очищувач труб.

**Правильна відповідь :** 1 бал.

**ЗАВДАННЯ 4.** Виберіть з досліджуваних речовин 2 найбільш небезпечні для здоров'я. Поясніть причину небезпечності цих рідин, використовуючи значення їх рН.

**Відповідь:**

1. Акумуляторна кислота й очищувач труб.
2. Акумуляторна кислота має сильно кисле середовище (рН=1). Очищувач труб має сильно лужне середовище (рН=13).

**Критерії оцінювання:**

1. Вказано небезпечні рідини – 1 бал.
2. Дано пояснення причини небезпечності цих рідин з точки зору значення рН – 1 бал.

**ЗАВДАННЯ 5**

- Спрогнозуйте, як розбавлення розчину водою вплине на рН кислої рідини. (Сформулюйте гіпотезу).
- Сплануйте експеримент для перевірки гіпотези.
- Перевірте свою гіпотезу на симуляторі на прикладі апельсинового соку.

### Запишіть результат експерименту.

Зробіть висновок. Чи підтвердилась ваша гіпотеза, чи ні?

Результати досліду обґрунтуйте?

**Правильна відповідь – 5 балів.**

### Відповідь (орієнтовна).

Гіпотеза (можливі варіанти):

А. Водневий показник зростатиме.

Б. Водневий показник спадатиме.

В. Водневий показник залишиться незмінним.

### Орієнтовний план експерименту.

1. Відміряю 0,1 мл соку. Виміряю водневий показник.
2. Додам до соку 0,1 мл води. Виміряю водневий показник.
3. Додам до соку ще 0,1 мл води. Виміряю водневий показник.
4. Порівняю значення рН з вимірів 1, 2 і 3.

### Орієнтовний результат експерименту:

Досліджуваний розчин	Значення рН
0,1 мл апельсинового соку	3,5
0,1 мл апельсинового соку+0,1 мл води	3,8
0,1 мл апельсинового соку+0,2 мл води	7

**Висновок:** водневий показник зростатиме. Гіпотеза підтвердилася (варіант гіпотези А). Або гіпотеза не підтвердилася (варіанти гіпотези Б, В).

**Пояснення.** З додаванням води розчин стає менш кислим, тому водневий показник зростає (до 7). Розчин при цьому не стає лужним, бо вода має нейтральне середовище. Тому рН апельсинового при розбавлянні водою не набуває значень понад 7.

**Критерії оцінювання.** Гіпотеза сформульована – 1 бал.

Складено план експерименту – 1 бал.

Наведені результати проведеного експерименту – 1 бал.

Зроблено висновок щодо того, чи підтвердилася гіпотеза – 1 бал.

Надано пояснення результатам дослідження – 1 бал.

### Використані джерела :

1. Шкала рН. Кислоти і основи. URL :

[https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale-basics/latest/ph-scale-basics\\_all.html?locale=uk](https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale-basics/latest/ph-scale-basics_all.html?locale=uk)

**Стислий опис завдання :****Компетентність, що відпрацьовується :** природничо-наукова грамотність.**Предмет :** хімія, біологія, основи здоров'я.**Клас :** 9.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності (тверді навички)
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	індивідуальний / локальний «Процеси і явища в живій природі»;	I рівень складності – учні використовують базові знання предмета (біологія), щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ оцінювання й розроблення наукового завдання наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний / локальний «Процеси і явища в неживій природі»	II рівень – учні можуть використовувати базові знання з хімії, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3	Математична; компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний / локальний	II рівень – учні можуть використовувати базові знання з хімії, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
4	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний / локальний «Небезпеки і ризики»	III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок
5	Математична; компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний / локальний «Процеси і явища в неживій природі»	IV рівень – учні можуть інтерпретувати дані, отримані з не дуже складних наборів даних, робити відповідні висновки, що виходять за межі наявних даних, та обґрунтовувати свій вибір.



***Виконання цього завдання розвиває такі навички :***

*М'які навички:*

2. *Володіння рідною мовою.*
3. *Критичне мислення.*
4. *Адаптивність.*
5. *Креативність.*

## СОСА-COLA

Авторка : *Хайтова Ганна Дмитрівна*



- один із найбільш впізнаваних брендів у світі. Соса-Сола
- винайшов у 1886 році Джон Пембертон, фармацевт із
- Атланти, штат Джорджія.



Назва напою походить від двох оригінальних інгредієнтів : листя коки й горіхів кола. Пембертон спочатку планував зробити Соса-Сола патентованим лікарським засобом і стверджував, що вона може вилікувати різні недуги. У 1892 році Аса Кендлер купив права на Соса-Сола і почав продавати напій. Він роздавав купони на безкоштовні зразки й розміщував рекламу в газетах і журналах. Сьогодні Соса-Сола продається у більш ніж 200 країнах і є одним з найпопулярніших напоїв у світі. Компанія розширила свою продуктову лінійку, включивши до неї інші напої, але оригінальна Соса-Сола залишається фаворитом серед споживачів.

**ЗАВДАННЯ 1.** Оберіть твердження, які, на ваш погляд, є правильними (зазначте "Так" чи "Ні")

А. Соса-Сола була винайдена в 1886 році.	Так/Ні
Б. Соса-Сола продається у більш ніж 300 країнах світу	Так/Ні
В. Джон Пембертон був фармацевтом з Атланти, штат Джорджія	Так/Ні
Г. Назва "Соса-Сола" походить від двох її оригінальних інгредієнтів.	Так/Ні
Д. Аса Кендлер купив права на кока-колу в 1882 році.	Так/Ні

**Відповіді:** А-так, Б-ні, В-так, Г-так, Д-ні.

**ЗАВДАННЯ 2.** Ви намагаєтеся робити більш здоровий вибір щодо того, що ви вживаєте в їжу. Вам подобається пити Соса-Сола, але ви чули, що Соса-Сола Zero є більш здоровим варіантом, оскільки містить менше калорій і цукру. Ви хочете дізнатися, на скільки менше калорій і на скільки менше цукру містить Соса-Сола Zero у порівнянні зі звичайною Соса-Сола .

Харчова цінність	 <b>Соса-Солa (на 100 мл)</b>	 <b>Соса-Солa Zero (на 100 мл)</b>
Калорії (ккал)	42	0
Жири	0 г	0 г
Натрій	1 мг	1 мг
Всього вуглеводів	10.6 г	0 г
Цукри	10.6 г	0 г
Білки	0 г	0 г

2.1. Використовуючи інформацію з таблиці, обчисліть різницю в калорійності між 100 мл Соса-Солa та 100 мл Соса-Солa Zero. Запишіть свою відповідь.

---



---



---

2.2. Використовуючи інформацію в таблиці, обчисліть різницю у вмісті цукру в 100 мл Соса-Солa та 100 мл Соса-Солa Zero. Запишіть свою відповідь.

---



---



---

2.3. Проаналізуйте свої розрахунки й зробіть висновки щодо калорійності та вмісту цукру в 100 мл напоїв Соса-Солa та Соса-Солa Zero. Чи є одна з них більш корисною для вашого здоров'я за калорійністю й вмістом цукру? Відповідь обґрунтуйте.

---



---



---

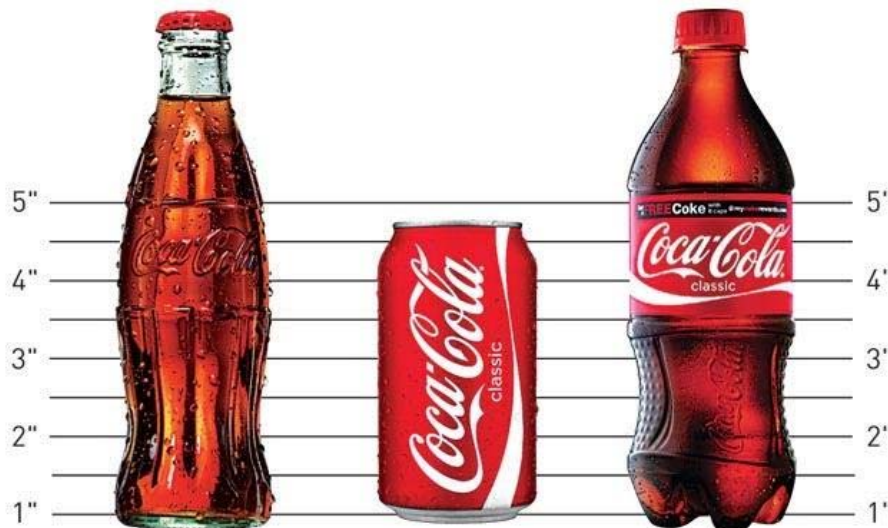
### Відповіді:

2.1. Використовуючи інформацію в таблиці, різниця в калоріях між 100 мл Соса-Солa та 100 мл Соса-Солa Zero становить 42 калорії ( $42 - 0 = 42$ ). (1 бал)

2.2. Використовуючи інформацію в таблиці, різниця у вмісті цукру між 100 мл Coca-Cola та 100 мл Coca-Cola Zero становить 10,6 грама ( $10,6 - 0 = 10,6$ ). **(1 бал)**

2.3. Виходячи з цих розрахунків, Coca-Cola Zero є більш здоровим вибором, ніж звичайна Coca-Cola з точки зору калорійності та вмісту цукру на 100 мл. Coca-Cola Zero не містить калорій і цукру, тоді як звичайна Coca-Cola містить 42 калорії і 10,6 грама цукру на 100 мл. **(2 бали)**

**ЗАВДАННЯ 3.** Coca-Cola є однією з найбільших компаній-виробників напоїв у світі, і її продукція продається в різноманітній упаковці, включаючи пластикові пляшки, алюмінієві банки й скляні пляшки. Виробництво, транспортування та утилізація цих пакувальних матеріалів може мати значний вплив на навколишнє середовище.



У цьому завданні ви проаналізуєте вплив упаковки Coca-Cola на навколишнє середовище, використовуючи інформацію:

- ✓ **Пластикові пляшки.** Пластикові пляшки виготовляються з невідновлюваних ресурсів, таких як нафта і природний газ. Виробництво пластикових пляшок спричиняє викиди парникових газів й інших забруднюючих речовин. Пластикові пляшки можуть розкладатися в навколишньому середовищі сотні років, і вони є основним джерелом забруднення океану.
- ✓ **Алюмінієві бляшанки.** Алюмінієві бляшанки виготовляються з бокситової руди, яка видобувається з надр землі. Виробництво алюмінієвих бляшанок спричиняє викиди парникових газів й інших забруднювачів. Однак алюмінієві бляшанки добре піддаються вторинній переробці, а переробка алюмінію економить 95% енергії, необхідної для виробництва нового алюмінію.

✓ *Скляні пляшки.* Скляні пляшки виготовляються з піску, кальцинованої соди й вапняку, які є багатими природними ресурсами. Виробництво скляних пляшок спричиняє викиди парникових газів й інших забруднюючих речовин. Скляні пляшки добре піддаються переробці, але вони важкі й потребують більше енергії для транспортування, ніж інші види упаковки.

3.1. Використовуючи цю інформацію, порівняйте вплив на довкілля пластикових пляшок, алюмінієвих бляшанок і скляних пляшок Соса Сола. Візьміть до уваги такі фактори як ресурси, використані для виробництва упаковки, енергія, необхідна для її транспортування та можливість її переробки.

---

---

3.2. Проаналізуйте свої результати і зробіть висновки про вплив різних типів упаковки Соса-Сола на довкілля. Який тип упаковки є найбільш екологічним? Чому? Відповідь обґрунтуйте.

---

---

#### **Відповіді:**

3.1. Згідно з інформацією, алюмінієві бляшанки й скляні пляшки є більш екологічно чистими, ніж пластикові пляшки, оскільки вони добре піддаються переробці й потребують менше ресурсів для виробництва. Однак, скляні пляшки важкі й потребують більше енергії для транспортування, ніж інші види упаковки. **(2 бали)**

3.2. Виходячи з цього порівняння, алюмінієві бляшанки є найбільш екологічно чистим видом упаковки Соса Сола, оскільки вони добре піддаються переробці та потребують менше ресурсів для виробництва і транспортування, ніж інші види упаковки. **(3 бали)**

#### **Використані джерела:**

1. [Файл:Coca-Cola logo.svg — Вікіпедія \(wikipedia.org\)](#)
2. [The Coca-Cola Company | History, Products, & Facts | Britannica](#)
3. [Coca-Cola zero sugar | Nutrition Facts & Ingredients | Coca-Cola GB](#)
4. [Coke Zero vs. Diet Coke: Flavor, Nutrition, Benefits, Downsides \(healthline.com\)](#)
5. [Why Does Coke From a Glass Bottle Taste Different? | Popular Science \(popsci.com\)](#)

**Стислий опис завдання :**

**Компетентність, що відпрацьовується :** читацька грамотність, природничо-наукова грамотність, математична грамотність.

**Предмет :** біологія, математика, основи здоров'я, екологія.

**Клас :** 8-11.

Завдання	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	пояснювати явища науково	Особистісний- «Збереження і зміцнення здоров'я людини»	<b>I рівень</b> – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук, математиці	інтерпретувати дані й докази науково		<b>III рівень</b> – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
3	компетентність у галузі природничих наук	досліджувати, оцінювати й використовувати природничо наукову інформацію	Глобальний - «Використання природних ресурсів» «Екологічні проблеми»	<b>IV рівень</b> – учні можуть користуватись базовими знаннями з біології, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних

## АНТОЦІАНИ

Авторка: *Кріль Наталія Ігорівна*



Мал. 1. Сині фрукти [1]

Антоціани – це рослинні пігменти, які надають листкам, стеблам, квітам і плодам червоний, фіолетовий, синій і пурпуровий кольори. Вважається, що вони інтенсивніше накопичуються під дією яскравого освітлення, низьких температур і механічних пошкоджень. Існує понад 600 антоціанових сполук, які належать до глікозидів [2-4]. В людському організмі антоціани не синтезуються, тому надходять виключно з їжею. Денна норма для здорової людини – 200 мг/добу. Діють вони схоже на вітамін Р й мають бактерицидну та антиканцерогенну дію, зміцнюють судини, покращують когнітивні здібності, допомагають підтримувати зір та є антиоксидантами [2; 3; 5].

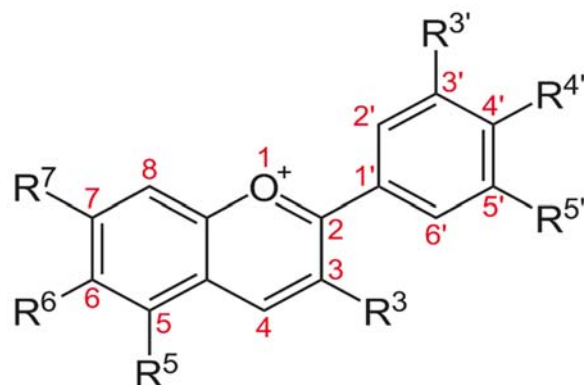


Рис. 1. Хімічна структура одного з антоціанів [5]

Рекордсменами за вмістом антоціанів є фіолетові й бордові ягоди, але й овочі містять значні дози цих речовин (на 100 г продукту):

- Чорноплідна горобина, синя кукурудза (1500-1600 мг);
- Виноград Конкорд, мускатний виноград (888 мг);
- Баклажан (750 мг);
- Чорна та звичайна малини (590 мг і 365 мг відповідно);
- Чорниця (560 мг);
- Ягоди асаї, ожина (320 мг);
- Чорна смородина, слива (280 мг);
- Фіолетовий батат (160 мг);
- Червонокачанна капуста, яблука червоні (150 мг);
- Вишня, журавлина (120-150 мг).

Цікавими є хімічні властивості антоціанів. Вони змінюють своє забарвлення в розчинах з різним рівнем рН і використовують їх як природні індикатори.

**Зміна забарвлення антоціанів, залежно від рН середовища**

рН 1,5...2	рН 3,4...5	рН 6,7...8	рН 9	рН до 10
стійке червоне	червоно-пурпурове	синє, синьо-зелене	зелене	жовте

### ЗАВДАННЯ 1.

У харчовій промисловості використовують добавку Е 163 (антоціани), яка входить до складу солодкої газованої води «Mirinda».

1. Якого кольору ця рідина, якщо в ній регулятором кислотності є слабкий розчин лимонної кислоти? (1 бал)



*Правильна відповідь: пурпуровий, світло-фіолетовий, бузковий.*

**ЗАВДАННЯ 2.** Оберіть правильні твердження: *(1 бал)*

А. Антоціани – це пігменти, що відповідають за утворення процесу фотосинтезу.	Так/Ні
Б. Антоціани називають своєрідним терморегулятором рослин. Чим вища температура, тим більше антоціанів накопичується.	Так/Ні
В. Анчай набуває пурпурового забарвлення під дією лимонного соку, що сигналізує про наявність антоціанів в його квітках.	Так/Ні
Г. Антоціани варто вживати для профілактики вірусних інфекцій та онкологічних захворювань.	Так/Ні
Д. Антоціани належать до неорганічних речовин.	Так/Ні

*Правильні відповіді: А-ні, Б-ні, В-так, Г-так, Д-ні.*

**ЗАВДАННЯ 3.** Вадим і Настя приготували екстракт червонокочанної капусти для домашнього експерименту, заливши подрібнений овоч окропом. Охолоджений розчин процідили до двох склянок. Вирішили перевірити, в яких побутових рідинах є хлоридна кислота, а в яких – гідроксид натрію. Засоби з хлоридною кислотою не можна використовувати на хромованих поверхнях.

В першу склянку додали засіб для видалення накипу – синій розчин забарвився в червоний колір. В другу склянку додали засіб для очистки труб – синій розчин набув жовтого кольору, а потім майже знебарвився.

А. Як називається метод, за допомогою якого Настя і Вадим одержали природний індикатор? В якій склянці була хлоридна кислота? *(1 бал)*

---

Б. Які висновки про техніку безпеки під час прибирання зробили Вадим і Настя? *(1 бал)*

---

В. Що відбудеться із забарвленням розчину, якщо змішати вміст двох склянок? Як називається тип такої реакції? Напишіть рівняння цієї реакції. *(2 бали)*

---

---

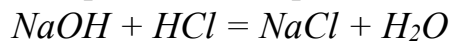
---

---

*Правильна відповідь: А. Екстрагування. В першій.*

*Б. Використовувати рукавички, змивати великою кількістю води, уникати потрапляння в очі й слизові оболонки.*

*В. Розчин знову стає синім, реакція нейтралізації.*



**ЗАВДАННЯ 4.** Під час складання раціону харчування на день Олеся вирішила зробити салат з червонокочанної капусти. У рецепті прописано, що на одну порцію потрібно 75 г капусти. Скільки чорниць рекомендовано спожити Олесі на десерт, щоб отримати повноцінну дозу антоціанів? (1 бал)

А. Ця порція капусти є достатньою.

Б. Близько 30 г.

В. Не менше 120 г.

Г. Більше 150 г.

**Правильна відповідь : Б.**

### **Список використаних джерел:**

1. Чим корисні сині фрукти для здоров'я. Конкурент інформаційне агентство. Опубліковано, середа, 02 листопада 2022.

URL: <https://konkurent.ua/publication/106263/chim-korisni-sini-frukti-dlya-zdorovya/>

2. Левківська Т.М., Абовян С.О. Антоціани рослинної сировини та їх вплив на організм людини. Науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених з міжнародною участю Виклики сьогодення та новації у харчових технологіях і готельно-ресторанному бізнесі. 27 травня 2021 р. С. 72-74. URL:

<https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/34675/3/1%D0%9A%D0%9A%D0%86%D0%91%D0%9F.pdf>

3. Антоціани: функції, виникнення та використання. URL:

<https://www.biologydiscussion.com/plants/secondary-metabolites/anthocyanins-functions-occurrence-and-uses/25261>

4. Антоціани – корисні властивості, джерела, запобіжні заходи. URL:

<https://lik.ua/article/antociani-korisni-vlastivosti-dzherela-zapobizhni-zahodi>

5. Антоціани. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії.

URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%B0%D0%BD%D0%B8>

**Стислий опис завдання :**

**Компетентність, що відпрацьовується :** природничо-наукова грамотність.

**Предмет :** хімія, біологія, основи здоров'я.

**Клас :** 9.

ЗАВДАННЯ	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів.	Контекст індивідуальний / локальний «Процеси і явища в живій природі» «Здоров'я та захворювання» «Межі науки і технологій»	<b>Рівень I.</b> Учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб розпізнати або ідентифікувати пояснення простих наукових явищ.
2	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів.		<b>Рівень I.</b> Учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб розпізнати або ідентифікувати пояснення простих наукових явищ.
3	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів. Наукове пояснення.		<b>Рівень III.</b> Учні можуть використовувати знання предмета на достатньому рівні, щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх.
4	Компетентність у галузі природничих наук. Математична компетентність.	Наукова інтерпретація даних і доказів.		<b>II рівень</b> – учні можуть використовувати базові знання з хімії та математики, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних.

## ТАЄМНИЧІ ОКУЛЯРИ-ОКУЛЯРИ-ОБСКУРИ

Авторка: *Туманян Тетяна Сергіївна*



Рис.1 Окуляри-обскури

На початку навчального року в клас Іванки прийшли двоє новеньких. Один з них одразу зацікавив Іванку своїм таємничим виглядом, бо він інколи надягав незвичайні окуляри, у "сіточку". Згодом, під час виконання дослідницького проекту, на уроці біології, дівчинка дізналась, що люди, які мають проблеми з зором, а саме симптоми короткозорості, носять чудо-окуляри, які називають по-різному: "Лазер віжн", "Релакс" – перфораційні окуляри (рис.1). Ці окуляри являють собою оправу, до якої замість лінз вставлені пластини з темного непрозорого пластику з пробитими у ньому невеликими отворами, що пропускають до ока вузький промінь світла.

Виконуючи проект діти з'ясували, що проблема короткозорості є досить актуальною, бо згідно з дослідженням 2019 року, опублікованому в журналі *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, понад 32% населення світу страждає міопією або короткозорістю. Дослідження прогнозує, що до 2050 року майже 55% населення переважно в розвинених країнах, матимуть хоча б невеликий ступінь міопії (рис.2).

### Results: Myopia - Now and in 2050

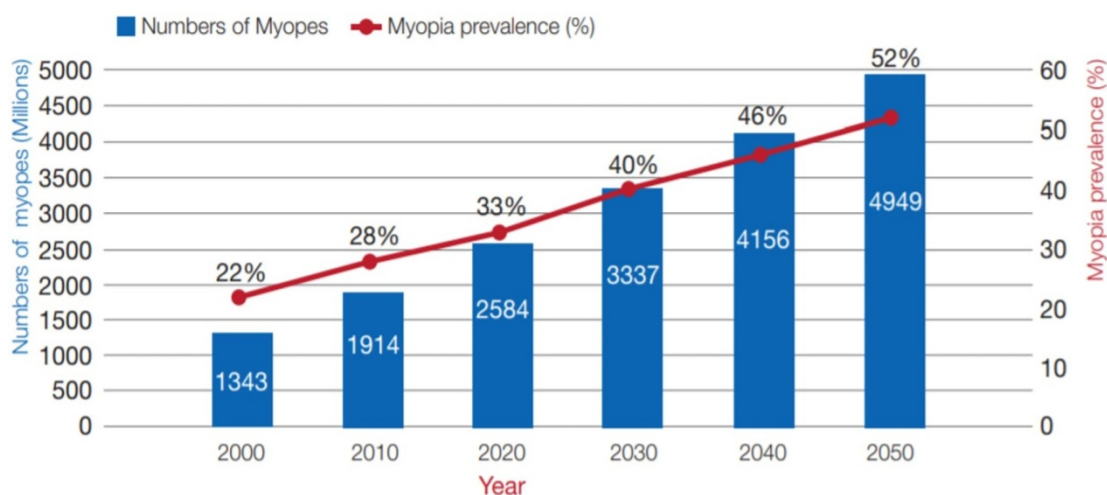


Рис.2 Статистика поширення міопії у світі, Brien Holden Vision Institute

Заданими Американської асоціації оптометрії, короткозорість часто розвивається в дитинстві, причому більшості короткозорих дітей ставлять діагноз у віці від 3 до 12 років. У сучасних дослідженнях розкрито причину, чому діти не виходять на вулицю так часто, як раніше. Одна з теорій свідчить про те, що яскраве освітлення змушує очі підлаштовуватися. Навіть в сірій дощовий день на вулиці освітленість в 10 разів більша, ніж в приміщенні. Гіпотеза полягає в тому, що яскраве світло стимулює спеціалізовані клітини сітківки виробляти більше дофаміну, що сповільнює подовження очного яблука. Лікарі-педіатри рекомендують проводити на вулиці не менше двох годин на день або 14 годину тиждень.

Отже, Іванка з командою однокласників дізнались, що окуляри є своєрідним оптичним тренажером за допомогою якого можна:

1. Позбавитись напруження очей, втоми, головного білю, розмитого й роздвоєного зображення, причиною яких стає перенапруження. Перфораційні окуляри можуть зменшити відблиски від монітора, допоможуть розслабити очі, збільшити глибину різкості, а також збільшити природну силу фокусування.

2. Позбутися втоми очей. Для цього слід одягати перфораційні окуляри для перегляду телевізора або просто домашнього відпочинку. Люди, які вже користувалися такими окулярами, повідомляють, що їх носіння всього упродовж 15-ти хвилин на день може значно поліпшити зір за 4 тижні. Водночас якщо у людини далекозорість, то для поліпшення зору досить просто читати й писати з цим напрочуд простим пристроєм упродовж 15-ти хвилин на день.

Ефект поліпшення зору, коли носять окуляри в дірочку, досягається внаслідок того, що дивлячись в маленький отвір людина фокусує свій зір на точці кращого бачення – так званої макули. Через збільшення глибини різкості проєкція предмета потрапляє в зону найбільшої гостроти зору сітківки. Це дає розслаблення м'язів ока і підвищує гостроту зору при погляді вдалину і поблизу. Однак поліпшення зору відзначається тільки під час носіння окулярів в дірочку.

### **ЗАВДАННЯ 1.**

Закінчіть речення: «Коли людина, що має симптоми короткозорості, дивиться на предмети крізь окуляри - обскури: величина звуження зіниці та тонус акомодатії ока». (1бал):

- А. Знижується.
- Б. Не змінюється.
- В. Підвищується.
- Г. Коливається.

**Правильна відповідь: А.**

### **ЗАВДАННЯ 2.**

Короткозорість (міопія) виникає через видовження: **(1бал)**

- А. Очного яблука.
- Б. Війкового м'яза.
- В. Зорового нерва.

Г. Зіничного твору.

**Правильна відповідь: А.**

### ЗАВДАННЯ 3.

Допоможіть Іванці обрати правильні твердження (зазначте "Так" чи "Ні") **(2бали)**

	Твердження	Так/ні
А	Після того як зняти окуляри-обскури зір повертається до колишніх показників.	
Б	Окуляри-обскури допомагають позбавитись комп'ютерного зорового синдрому.	
В	Пластикова сітка в окулярах-обскури посилює ефект оптичних лінз.	
Г	Окуляри-обскури не використовуються при далекозорості.	

Правильна відповідь: А – так, Б – так, В – ні, Г – ні.

### ЗАВДАННЯ 4.

Проаналізуйте дані, які наведені у стимулі й на рис. 2. Визначте середній показник захворюваності на міопію у відсотках і використовуючи його розрахуйте прогнозовану кількість однокласників Іванки, що мають проблеми з зором, якщо в класі навчається 28 учнів. Застосуйте округлення під час обчислення. **(3бали)**

**Докладний розв'язок:**

1. Визначаємо середній показник захворюваності на міопію у світі:  
 $(22\% + 28\% + 33\% + 40\% + 46\% + 52\%) : 6 = 36,8\%$
2. Розраховуємо прогнозовану кількість однокласників Іванки, що мають проблеми з зором:  
28 учнів – 100%  
x учнів – 36,8%  
 $x = 28 \times 36,8 / 100 = 10,3$  (10 осіб з 28 учнів класу).

**Відповідь:** середній показник захворюваності на міопію у світі становить 36,8%; прогнозована кількість однокласників Іванки, що мають проблеми з зором – 10 осіб.

### Критерії оцінювання:

1. Правильно визначений середній показник захворюваності на міопію у світі. (1бал)
2. Правильно розрахована прогнозована кількість однокласників Іванки, що мають проблеми з зором.(1бал)
3. Надано розгорнуту відповідь. (1 бал)

### ЗАВДАННЯ 5.

Поміркуйте й сформулюйте відповідь, чому уникання щоденних прогулянок на вулиці може призвести до порушення зорового сприйняття й поясніть, як саме прогулянки на вулиці сприяють профілактиці міопії.(3бали)

#### Еталонна відповідь:

1. Приглушене освітлення приміщень знижує адаптивну силу оптичного сприйняття й ступінь акомодатії. (1бал).
2. Освітлення на вулиці, навіть у дощовий день, у 10 разів яскравіша за освітлення в приміщенні. (1бал)
3. Яскраве вуличне світло стимулює спеціалізовані клітини сітківки виробляти більше дофаміну, що сповільнює подовження очного яблука. (1бал)

### Критерії оцінювання:

1. Правильно сформульоване твердження.(1бал)
2. Правильно наведений аргумент щодо різниці освітлення у приміщенні й на вулиці. (1бал)
3. Правильно визначено значення прогулянок на свіжому повітрі для профілактики міопії. (1бал)

### ЗАВДАННЯ 6.

Під час реалізації проєкту учні виконували практичну роботу у вигляді дуохромного онлайн експрес-тесту (рис.3), за допомогою якого визначали, чи є в учасника дослідження короткозорість, далекозорість або еметропія (норма). В основі цього тесту є ефект хроматичної аберації – відхилення (рис.4) в очному яблуці.

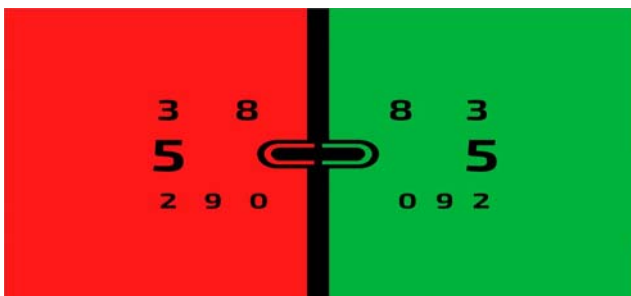


Рис.3 Дуохромний експрес-тест

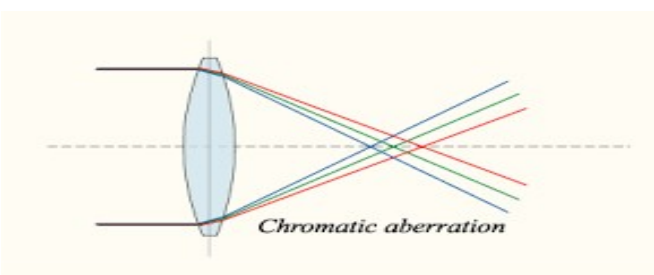


Рис.4 Ефект хроматичної аберації

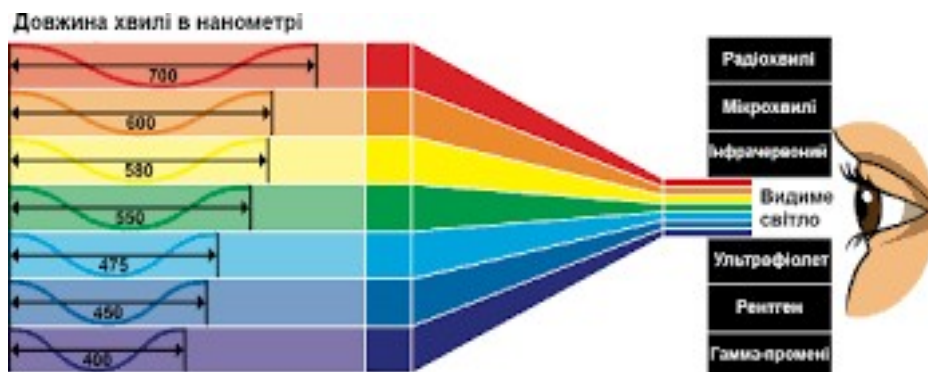


Рис.5 Довжина хвиль світла

Тест проводиться по черзі для обох очей. При нормі зору букви з обох сторін видно однаково чітко. Іванка знає, що новий однокласник має гостроту зору 0,3. Проаналізуйте дані рисунків 3-5 і допоможіть Іванці визначити фон, на якому дуохромний експрес-тест буде чіткіше бачити цифри новенький, чому? Про яке порушення оптичного сприйняття це свідчить? (3бали)

#### Еталонна відповідь:

1. Новенький краще сприйматиме цифри на червоному фоні. (1бал)
2. Хвилі червоного світла при аберациї заломлюються ближче до сітківки.(1 бал)
3. Це свідчить про те, що новенький однокласник Іванки має міопію – короткозорість. (1 бал)

#### Критерії оцінювання:

1. Правильно визначений фон.(1бал)
2. Правильно наведений аргумент що до заломлення світла при аберациї. (1бал)
3. Правильно визначено порушення оптичного сприйняття.(1бал)

#### Використані джерела:

1. <https://o4u.com.ua/stati/perforatsionnye-ochki-trenazhery>
2. <http://surl.li/ipvsj>
3. <https://klinikazir.com.ua/blizorukist-miopiya/>
4. <http://kompendium.com.ua/ua/duohromnyy-test.html>

#### Стислий опис завдання:

**Компетентність, що відпрацьовується:** природничо-наукова грамотність.

**Предмет:** основи здоров'я, біологія, математика, фізика, медицина, біохімія..

**Клас:**8, 9, 10.



Зав-дання	Компетентності згідно Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність	наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст особистісний/ локальний/ глобальний	<b>I рівень</b> –учні здатні використовувати базові знання предмета
2	компетентність у галузі природничих наук – медична;	наукове пояснення явищ	«Здоров'я та безпека»	<b>I рівень</b> –учні здатні використовувати базові знання предмета
3	компетентність у галузі природничих наук – біологічна;	наукове пояснення явищ		<b>II рівень</b> –учні здатні застосувати базові знання предмета, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані
4	компетентність – біологічна, медична, математична;	наукова інтерпретація даних і доказів		<b>III рівень</b> – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення вразі наявності певних підказок
5	компетентність біохімічна;	наукова інтерпретація даних і доказів		<b>III рівень</b> – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності

				певних підказок
6	компетентність фізична, медична.	наукова інтерпретація даних і доказів		<b>III рівень</b> – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок

# КОМАРІ

Авторка : *Кріль Наталія Ігорівна*



Комарі належать до кровосисних двокрилих комах. Відомо, що кров'ю живляться саме самиці, які мають дрібніші розміри та саме їх ми звикли бачити ввечері, коли ті вилітають на «полювання». Для того, щоб кров не згорталася, перед початком «споживання» комаха вприскує порцію слини з антикоагулянтами в кров жертви, якою можуть бути не тільки люди, але й інші хребетні тварини. Розмноження тварин потребує води, в якій розвиватиметься личинка [1].

Окрім неприємної алергічної реакції, укусу комара може мати і серйозніші наслідки. Більшість збудників хвороб, які передаються цими комахами в нашому кліматі не виживали, але через глобальні зміни клімату вже зараз на півдні України реєструють появу єгипетського комара, що може переносити збудника лихоманки Західного Ніла. Серед найбільш розповсюджених хвороб, які передаються через укуси комарів є: малярія (за даними ВООЗ в 2021 році від неї померли 613000 людей), жовта гарячка, лихоманка Денге, хвороба Святого Хоми тощо. ВООЗ створила спеціальну мапу, де можна дізнатися, чи є епідемія малярії в країні, яку ви хочете відвідати. Якщо там є така небезпека, то потрібно провести хіміопротекцію. За 4-6 тижнів до поїздки в ендемічні з малярії країни зверніться до свого лікаря, який призначить вам протималярійні ліки в залежності від країни, до якої ви прямуєте й врахувавши ваш стан здоров'я [1; 2].

## **ЗАВДАННЯ 1.**

Мілана і Віка вирішили провести весняні канікули на острові Латинської Америки. Вибір припав на Домініканську республіку, адже там красива природа, чисті пляжі та не найдорожчі ціни на путівки.

**1. Яке твердження щодо подорожі є правильним? (1 бал)**

# КРАЇНИ, ДЕ ПОШИРЕНА МАЛЯРІЯ



ЦЕНТР  
ГРОМАДСЬКОГО  
ЗДОРОВ'Я



www.phc.org.ua

- А. Домініканська республіка не належить до країн, де малярія є ендемічним захворюванням.  
 Б. Перед поїздкою варто відвідати лікаря і прийняти курс протималярійних ліків.  
 В. В номері готелю треба зняти москітну сітку, бо вона заважає насолоджуватися природою Домінікани.  
 Г. Домініканська республіка ділить острів з Коста Рикою.  
*Правильна відповідь: Б.*

## ЗАВДАННЯ 2. Оберіть правильні твердження: (2 бали)

А. Комарі належать до одного ряду з бджолами.	Так/Ні
Б. Комарі мають гризучий тип ротового апарату.	Так/Ні
В. Малярія є ендемічною хворобою для більшості екваторіальних країн.	Так/Ні
Г. Після укусу комара можна полегшити симптоми за допомогою антигістамінного (протиалергійного) препарату.	Так/Ні
Д. Найрозповсюдженіша хвороба, яку передають комарі, це бореліоз.	Так/Ні

*Правильні відповіді: А-ні, Б-ні, В-так, Г-так, Д-ні.*  
 Комарі дуже дошкуляють нашим військовим на фронті.

**ЗАВДАННЯ 3.** Які поради ви б надали для того, щоб зменшити їх негативний вплив на людей? (2 бали)

---



---



---

*Правильна відповідь: Перебуваючи надворі носить одяг з довгими рукавами, штани й капелюх. Нанесить репелент на відкриті ділянки шкіри й на одяг (не наносите на шкіру під одяг). Потурбуйтеся про додаткові заходи безпеки: москітні сітки на вікнах та/або сітки над ліжком, оброблені репелентом.*

**ЗАВДАННЯ 4.** Яким чином сучасні дренажні системи біля будинку можуть зменшити кількість комарів? (1 бал)

---



---



---

*Правильна відповідь: Дренажна система дає змогу відводити воду від території, переешкоджатиме її застою й утворенню місць, де самиці комара зможуть відкласти яйця, а личинки зможуть пройти метаморфоз.*

**Стислий опис завдання:**

**Компетентність, що відпрацьовується:** природничо-наукова грамотність.

**Предмет:** біологія, основи здоров'я, географія.

**Клас:** 7 і 8.

**Список використаних джерел:**

1. Олена Козар. Чи справді комарі цьогоріч «люті» й навіщо їх вивчати. URL:

<https://kunsht.com.ua/chi-spravdi-komari-cogorich-lyuti-j-navishho-%d1%97x-vivchati/?fbclid=IwAR1g58XYtu1sZNapSOin02sSzAdiL79U3SdEK329wNIL9bf0HpMSJ0CH0BU>

2. В яких країнах можна заразитися малярією. Карта ендемічних країн.

URL: <https://phc.org.ua/news/v-yakikh-krainakh-mozhna-zarazitisya-malyariyeu-karta-endemichnikh-krain>

З а в д а н н я	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів.	Контекст індивідуальний / локальний «Здоров'я та	<b>Рівень I.</b> Учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб

			захворювання» «Межі науки і технологій»	розпізнати або ідентифікувати пояснення простих наукових явищ.
2	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів.		<b>II рівень</b> – учні можуть використовувати базові знання щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних.
3	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів. Наукове пояснення.		<b>Рівень III.</b> Учні можуть використовувати знання предмета на достатньому рівні, щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх.
4	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів.		<b>II рівень</b> – учні можуть використовувати базові знання з технологій, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних.

## Список використаних джерел

1. Алексєєва, С. Нетрадиційне навчання нового покоління дітей (покоління диджиталізації). Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2021: інновації в освіті в контексті європеїзації та глобалізації: матеріали V Міжнародної наук.-практ. конференції (С. 196–199).
2. Ващенко, Л. Про завдання на здатність використовувати знання та уміння з біології у практичній ситуації. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 6. С. 3944. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/713260/>.
3. Вісники Львівської політехніки. URL: <https://science.lpnu.ua/uk/visnyky>
4. Величко, Л. П., Вороненко, Т.І., Нетрибійчук, О.С. Навчання хімії учнів основної школи : методичний посібник. Київ : Педагогічна думка, 2019. 192 с.
5. Величко, Л. Інтегративні завдання на основі синхроністичної таблиці *Біологія і хімія в рідній школі*. 2017. № 2. С. 2–5.
6. Величко, Л. Наскрізнi змістові лінії в курсі хімії основної школи. «Громадянська відповідальність». *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 5. С. 29–31.
7. Гривко А. В. Оцінювання читацьких умінь учнів: аналіз актуального світового досвіду. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 3. С. 26–32 : URL: <https://lib.iitta.gov.ua/711697/>.
8. Глобальні виклики і пріоритети освіти XXI століття. *Освіта на основі життєвих навичок*. URL: <http://dlse.multycourse.com.ua/ua/page/15/50#3>
9. Довгий, С., Топузов, О., Гальченко, М., Матусевич, Т., & Ревін, Ф. (2022). Наукомістка освіта як передумова формування конкурентоздатної економіки України. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 1(42), 474–483. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.1.42.2022.3683> (Web of Science)
10. Заболотна, О. (2020). Європейські індикатори якості освітніх досліджень для розширення можливостей освітян в Україні: проект Української асоціації дослідників освіти. У. А. Сбруєва, М. Бойченко та ін. (Ред.), *Інноваційний розвиток вищої освіти: глобальний, європейський та національний виміри змін: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції* (С. 73–75). Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка.
11. Заболотна, О. (2018). Нова українська школа: очікування і реалії. У С. Щудло, О. Заболотна, О. Ковальчук (Ред.), *Імплементация європейських стандартів в українські освітні дослідження: Збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції Української асоціації дослідників освіти* (С. 49–51). ТзОВ «ТрекЛТД».
12. Заболотна, О. А. (2014). Альтернативні ролі вчителя: в пошуках освітнього діалогу. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, (8), С. 328–336.
13. Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у форматі PISA / Авторський колектив. За заг. ред. професора О. М. Топузова. Укладач: Л. М. Калініна [Електронне видання]. Київ : Педагогічна думка, 2022. 124 с. URL : [https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2022/01/3.-Zbirka-zavdan-PISA-do-Druku-20\\_01\\_2022\\_TM.pdf](https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2022/01/3.-Zbirka-zavdan-PISA-do-Druku-20_01_2022_TM.pdf)

14. Калініна Л. М. Генезис інформаційного менеджменту як галузі наукового знання. *Стратегічні пріоритети*. 2009. №4 (13). С. 71–76.
15. Калініна Л. М. Управління новою українською школою. Порівняльна характеристика концептуальних змін. Директор школи. 2017. № 1. С. 12–21. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/84274296.pdf>
16. Калініна, Л.М. ([orcid.org/0000-0003-0534-6089](https://orcid.org/0000-0003-0534-6089)) and Козлов, Д.О. ([orcid.org/0000-0003-1875-0726](https://orcid.org/0000-0003-1875-0726)) (2019) *Управління культурним розвитком особистості в змісті підручника для керівників сфери освіти* Проблеми сучасного підручника (23). стор. 109-122. ISSN 2411-1309; URL: <https://lib.iitta.gov.ua/721423/>
17. Калініна Л. М., Малюга М. М. Система соціального кредиту як широкомасштабний проект побудови гармонійного суспільства в цифрову епоху. *Український педагогічний журнал*. Київ, 2019. № 4. С. 5–19. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/719088/>
18. Калініна Л. М. Google-сервіси для вчителя Перші кроки новачка : навч. посіб. / Л. М. Калініна, М. В. Носкова. – Львів, ЗУКЦ, 2013. – 182 с.
19. Калініна, Л.М. ([orcid.org/0000-0003-0534-6089](https://orcid.org/0000-0003-0534-6089)) and Топузов, Олег Михайлович ([orcid.org/0000-0001-7690-1663](https://orcid.org/0000-0001-7690-1663)) (2022) *Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у форматі PISA в межах модуля Жана Моне (620287-EPP-1-2020-UA-EPPJMOMODULE)* In: Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта — 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнародної наукової конференції (Київ, 4 листопада 2022 р.) Крок, м. Київ, Україна. м. Тернопіль, Україна, стор. 271-273. ISBN 978-617-692-729-7. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/733768/>
20. Калініна Л.М. ([orcid.org/0000-0003-0534-6089](https://orcid.org/0000-0003-0534-6089)), Топузов О.М., Лапінський В.В. Факторна модель оцінювання ефективності управління закладом загальної середньої освіти та її практичне застосування. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Т. 80, № 6. С. 346–368. DOI: [10.33407/itlt.v80i6.3912](https://doi.org/10.33407/itlt.v80i6.3912)
21. Калініна, Л.М. ([orcid.org/0000-0003-0534-6089](https://orcid.org/0000-0003-0534-6089)) and Малюга, М.М. ([orcid.org/0000-0003-2054-7444](https://orcid.org/0000-0003-2054-7444)) (2019) *Програмне забезпечення навчальної дисципліни «Методологічні основи управлінської діяльності та наукові школи менеджменту» для докторів філософії* In: Проблеми сучасного підручника: збірник тез міжнародної науково-практичної конференції (наукове електронне видання), 14 травня 2019 р., К. Педагогічна думка, м. Київ, України, С. 56-58. ISBN 978-966-644-469-4. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/715980/>
22. Калініна, Л.М. ([orcid.org/0000-0003-0534-6089](https://orcid.org/0000-0003-0534-6089)) and Рогоза, В.В. ([orcid.org/0000-0001-6042-6298](https://orcid.org/0000-0001-6042-6298)) (2022) *Модель компетентнісно орієнтованих завдань та алгоритм їх складання для розвитку й перевірки природничо-наукової грамотності в контексті досягнень цілей PISA* In: Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнародної наукової конференції (Київ, 4 листопада 2022 р.) Крок, м. Київ, Україна. Тернопіль, Україна, С. 120–124. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/733767/>
23. Керівні принципи ООН з питань бізнесу і прав людини. URL: <https://ombudsman.gov.ua/ua/page/sehl/profile-law/ker%D1%96vn%D1%96-princzipioon-z->



pit-an-b%D1%96znesu-%D1%96prav-lyudini/publication-guidingprinciples-on-business-and-human-rights.html. 95

24. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод від 04.11.1950 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_004#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_004#Text).

25. Козленко, О. Компетентнісно орієнтовані завдання в навчанні біології. *Біологія і хімія в рідній школі*, 2019, № 5, С. 11–14. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/718764/>.

26. Козленко, О. Уроки PISA-2018: природничо-наукова грамотність і як її розвивати. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2020. № 1. С. 2–10. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/718967/>.

27. Козленко О. Функціональна грамотність з природничих наук PISA vs природничо-наукова компетентність. *Біологія і хімія в рідній школі*, 2022, № 2, С. 2–6. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/730778/>

28. Коршевнюк, Т. Завдання до теми «Популяція. Екосистема. Біосфера» *Біологія і хімія в рідній школі*. 2017. № 6. С. 32-35.

29. Кремень, В.Г. (ред.) (2021). Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні. (До 30-річчя незалежності України) : монографія. Національна академія педагогічних наук України. Київ: КОНВІ ПРІНТ. <https://doi.org/10.37472/NAES-2021-ua>

30. Локшина О.І. Міжнародні порівняльні дослідження якості знань учнів як інструмент діагностики якості освітніх систем. *Педагогіка і психологія*. 2007. № 2. С. 60–70.

31. Локшина О. І. Європейська довідкова рамка ключових компетентностей для навчання впродовж життя: оновлене бачення 2018 року / О. Локшина. *Український педагогічний журнал*. – 2019. – № 3. – С. 21–30. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukrpj\\_2019\\_3\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukrpj_2019_3_5)

32. Малихін О. Аспектний аналіз категорій «пізнавальна самостійність» і «пізнавальна активність» у контексті організації самостійної навчальної діяльності студентів. *Рідна школа* № 3. 2011. С. 25-29. URL: <http://surl.li/awehq>

33. Малихін О. В. Ієрархія компетентностей сучасного педагога. 1025-річчя історії освіти в Україні: традиції, сучасність та перспективи: матер. Міжнародної наук. конф. К.: Київський університет ім. Б. Грінченка, 2014. с. 65–75.

34. Малихін О. В. Мотиваційно-цільовий компонент самостійної навчальної діяльності студентів вищого педагогічного навчального закладу / О.В. Малихін // *Рідна школа*. – 2005. – № 8. – С.28–30.

35. Малихін О. В., Гриценко І. С. Теоретичні основи реалізації компетентнісного підходу в організації самостійної освітньої діяльності: монографія / О. В. Малихін, І. С. Гриценко. - Київ: НУБіП України, 2016. – 489 с.

36. Малихін О. В. Дидактичні механізми формування рефлексивної компетентності студентів. *Проблеми освіти*. 2015. Вип. 84. С. 206–211.

37. Матяш, Н. Ю. Система завдань у підручниках з біології як засіб формування в учнів предметної компетентності / Н. Ю. Матяш // *Проблеми сучасного*

підручника. Збірник наукових праць . Вип. 16. / Інститут педагогіки НАПН України. Київ : Педагогічна думка, 2016. С. 123-126.

38. Науково-методичне забезпечення цифровізації освіти: стан, проблеми, перспективи. Науково-аналітична доповідь / В.Ю. Биков, О.І. Ляшенко, С.Г. Литвинова, В.І. Луговий, Ю.І. Мальований, О.П. Пінчук, О.М. Топузов; за заг. ред. В.Г. Кременя. Київ: 2022. 96 с.

39. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / М. Мазорчук, Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с. URL : [http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA\\_2018\\_Report\\_UKR.pdf](http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf).

40. Національний освітньо-науковий глосарій / НАПН України ; [уклад.: Луговий Володимир Іларіонович (голова робоч. групи), Топузов Олег Михайлович (заст. голови робоч. групи), Вашуленко Ольга Петрівна (секр. робоч. групи) та ін. ; редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий (заст. голови), О. М. Топузов (заст. голови) та ін.]. Київ : КОНВІ ПРИНТ, 2018. 271 с.

41. Наукові журнали. URL: <https://science.lpnu.ua/uk/naukovi-zhurnaly>

42. PISA: природничо-наукова грамотність. Вакуленко, Т. С., Ломакович, С. В., Терещенко, В. М., Новікова, С. А. ; перекл. К. Є. Шумова. Київ : 2018. 95 с. URL : [http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/09/Science\\_PISA\\_UKR.pdf](http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/09/Science_PISA_UKR.pdf)

43. Популярні запитання [Електронний ресурс] // PISA Ukraine. Український центр оцінювання якості освіти. URL : <http://pisa.testportal.gov.ua/faq>.

44. Постмодерністські відкриття. p-ISSN: 2068-0236 | e-ISSN: 2069-9387 | DOI: 10.18662/ро <https://lumenpublishing.com/journals/>

45. Предметні галузі [Електронний ресурс] // PISA Ukraine. Український центр оцінювання якості освіти. Режим доступу: <http://pisa.testportal.gov.ua/gal>.

46. Проведено пілотування завдань PISA-2018 [Електронний ресурс] // PISA Ukraine. Український центр оцінювання якості освіти. URL : <http://pisa.testportal.gov.ua/%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B1%D1%83%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%8F-%D0%BF%D1%96%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%8C-pisa-2018.html>.

47. Топузов О. М., Засекіна Т. М. Науково-методичний супровід нової української школи. Вісник Національної академії педагогічних наук України. Том 3 №2 (2021) DOI: <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-2-17-13>

URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/200>

48. Топузов, О.М., Заболотна, О.А., Локшина, О.І., Калініна, Л.М., & Васильєва, Д.В. (2022). Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників за спеціальністю – 014. Середня освіта: українська мова і література. Педагогічна думка. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-609-4-2021-15>

49. Топузов, О.М., Заболотна, О.А., Локшина, О.І., Калініна, Л.М., & Васильєва, Д.В. (2022с). Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних

працівників за спеціальністю – 014. Середня освіта: природничі науки. Київ: Педагогічна думка. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-610-0-2021-17>

50. Топузов О. М. Роль і місце підручника в реалізації компетентнісного підходу до навчання. Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. К. : Педагогічна думка, 2012. Вип. 12. С. 241–247.

51. Топузов О. М. Забезпечення якості загальної середньої освіти: на шляху до європейських стандартів. Укр. пед. журн. 2015. № 1. С. 16-27.

52. Топузов, О. М. Компетентнісний підхід – стрижень наукових інновацій у навчанні. *Освіта України*. 2016. 15 серп. (№ 32). С. 10.

53. Топузов О. М. Інтелектуальний розвиток учнів у проблемному навчанні / О. М. Топузов // Рідна мова. Київ, 1998. № 7 – 12. С. 6-8.

54. Топузов О. Проблемна ситуація в теорії проблемного навчання. *Шлях освіти*. 2007. № 1. С. 12-16.

55. Топузов О. М. Становлення проблемного навчання в педагогічній науці. Рідна школа. 2015. № 1. С. 57-60.

56. Топузов, О. М. (2008). Методичні основи проблемного навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах. Київ, 2008. С. 467–509.

57. Топузов О.М., Малихін О.В., Опалюк Т.Л. Педагогічна майстерність: розвиток професійно-педагогічної адаптивності та соціальної рефлексії майбутнього вчителя : навч. посібник. Київ : Педагогічна думка, 2018. 292 с.

58. Топузов О. Теоретико-методичні засади особистісно орієнтованого навчання предметів природничого циклу. Рідна школа. 2012. № 1-2. С. 13-16.

59. Топузов О. М. Профільне навчання: проблеми формування змісту курсів за вибором та організація навчальної діяльності в загальноосвітніх навчальних закладах. Проблеми сучасного підручника. Київ: Педагогічна думка, 2008. Вип. 8. С.20-27.

60. Топузов О.М. Формування географічної компетентності учнів засобами проблемного навчання / О.М. Топузов // Рідна школа. 2008. № 9. С. 43-45.

61. Топузов О.М. Експеримент у педагогічній науці і практиці: педагогічні інновації в системі загальної середньої освіти / О.М. Топузов // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2014. – №1–4. – С. 135–140.

62. Українські школярі за результатами дослідження якості природничо-математичної освіти TIMSS увійшли до двадцятки кращих [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. Офіційний веб-сайт // Актуальні новини. 27 грудня 2012 р. URL :<http://novyny. ostriv.in.ua/publication/code-5305451393CF5/list-8C72DA5726/>.

63. УРОКИ PISA-2018 : методичні рекомендації / кол. авт. : Васильєва Д. В., Головка М. В., Жук Ю. О., Козленко О. Г., Ляшенко О. І., Науменко С. О., Новосьолова В. І. Інститут педагогіки НАПН України. Київ : Педагогічна думка, 2020. 96 с. URL : <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/pisa-1.pdf>.

64. Яценко В. С. Крок за кроком до успішного складання географії : довідник здобувача освіти. Навчальний посібник. К. : 2018. С. 20.
65. Величко, Л. П. Хімія в завданнях. 7-9 кл. : навчальний посібник. / Л. П. Величко, Т. І. Вороненко, Н. В. Титаренко. Київ : Видавничий дім «Сам», 2017. 168 с.
66. Kalinina, L., Noskova, M. Curriculum for the course «Using google services in teachers' work» for full-time and distance learning. In: *Electronic Journal». The Theory and Methods of Educational Management"*, Vol. 11. (2013). <https://lib.iitta.gov.ua/2031/1/256.pdf>
67. Kremen, V.H. (Ed.). (2017). National Report on the State and Prospects of Education Development in Ukraine. National Academy of Educational Sciences of Ukraine. Kyiv: Pedahohichna dumka. <https://lib.iitta.gov.ua/706242/>
68. Kremen, V. (2021). NAES of Ukraine report on the state of using the funds for research activities and the results received in 2020: Scientific report at the General Meeting of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine. (April 9, 2021). Herald of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, 3(1). <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-1-1-1>
69. Lokshyna, O.; Topuzov, O. COVID-19 and education in Ukraine: Responses from the authorities and opinions of educators. *Perspect. Educ.* 2021, 39, 207–230. [CrossRef]
70. Malykhin O., Aristova N., & Kalinina L. (2022). Schoolteachers-Parents Interactions Amid Distance and Blended Learning: Two-Year Experience of Overcoming Negative Influences of COvid-19. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*, 1, 454–464. <https://doi.org/10.17770/sie2022voll1.6858>
71. Malykhin, O., Aristova, N., Kalinina, L. & Opaliuk, T. (2021). Developing Soft Skills among Potential Employees: A Theoretical Review on Best International Practices. *Postmodern Openings*, 12(2), 210-232. <https://doi.org/10.18662/po/12.2/304>
72. OECD Education Working Papers. (2018). Academic resilience: What schools and countries do to help disadvantaged students succeed in PISA. Paris: OECD Publishing. DOI:<https://doi.org/10.1787/e22490ac-en>.
73. OECD. (2013). PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful (Volume IV): Resources, Policies and Practices. In PISA. OECD Publishing, Paris. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264201156-en>
74. OECD. (2016). PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education. In PISA. OECD Publishing, Paris. doi:<https://dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en>
75. OECD. (2016). PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools. OECD Publishing. doi:10.1787/9789264267510-en
76. OECD. (2017). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving. In PISA. OECD Publishing, Paris. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en>

77. OECD. (2018). Effective Teacher Policies: Insights from PISA. In PISA. OECD Publishing, Paris. doi:<https://dx.doi.org/10.1787/9789264301603-en>
78. PISA 2015 Results. Students' Financial Literacy. Volume IV [Electronic resource] / OECD. 2016. 270 p. Access mode: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/pisa2015-results-volume-iv\\_9789264270282-en#.WTPSqJLyjIU#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/pisa2015-results-volume-iv_9789264270282-en#.WTPSqJLyjIU#page1).
79. PISA 2015. Results in Focus [Electronic resource]. OECD. 2016. 16 p. Access mode: <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.
80. PISA test: differentiating fact from opinion is the key challenge. *Agence Science-Pressé*. Mardi 17 décembre 2019. URL. <https://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2019/12/17/pisa-test-differentiating-fact-opinion-key-challenge>
81. Parashchenko, L. et al. social partnership of services sector professionals in the entrepreneurship education. *Journal of Entrepreneurship Education*, Volume 22, Issue 4, 2019, <https://doi.org/1528-2651-22-4-410>
82. Parashchenko Liudmyla Problems of state regulation of ensuring academic integrity in the field of general secondary education. International Conference on Academic integrity in public administration and educational institutions (APAIEI). Kyiv-Tallin, March 26, 2020, pp. 71-73.
83. Topuzov O. Educational partnership in the system of general secondary education: concept and content. *Український педагогічний журнал*. 2020. № 3. С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2020-3-5-13>
84. Topuzov, O., Lokshyna, O. Education at war: international experience and achievements of Ukraine. *Професійна і неперервна освіта. Edukacja zawodowa i ustawiczna. Professional and lifelong education*. *Rocznik Naukowy Polsko – Ukraiński*. nr 7/2022.
85. Topuzov, O., Malykhin, O., Usca, S., & Aristova, N. (2021). Ukrainian-Latvian Comparative Studies on University Education: Common European Values and Current Challenges. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference, 1*, 696-706. <https://doi.org/10.17770/sie2021vol1.6423> (in English)
86. Topuzov Oleh M., Saukh Petro Yu., Saukh Irina V., Ogrodzka-Mazur Ewa. (2022). A Humane Paradigm as the Conceptual Core of Education in the Age of Information Society. *The New Educational Review*. Vol. 68 (2022), s. 60–69, doi 10.15804/tner.22.68.2.04 (SCOPUS)

# ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ВИМОГАХ PISA

Частина 3

За загальною редакцією доктора педагогічних наук, професора, дійсного  
члена (академіка) НАПН України О. М. Топузова

## **Авторський колектив**

*Артюх Наталія Анатоліївна*  
*Грекова Олеся Сергіївна*  
*Калініна Людмила*  
*Кріль Наталія Ігорівна*  
*Крсек Алла Геннадіївна*  
*Лісунова Тетяна Григорівна*  
*Луценко Олена Іванівна*  
*Одарчук Катерина Миколаївна*  
*Озарчук Андрій Валерійович*  
*Оляніна Олександра Олександрівна*  
*Піддубна Наталія Миколаївна*  
*Пододименко Леся Віталіївна*  
*Попович Анастасія Вікторівна*  
*Ткачук Марія Романівна*  
*Топузов Олег Михайлович*  
*Туманян Тетяна Сергіївна*  
*Тумко Марина Дмитрівна*  
*Хайтова Ганна Дмитрівна*  
*Харченко Наталія Борисівна*

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

**ЄВРОПЕЙСЬКА ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ ДЛЯ КРАЩОЇ  
УСПІШНОСТІ УЧНІВ**

**ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ВИМОГАХ PISA**

*Частина 3*

*За загальною редакцією дійсного члена НАПН України,  
д.пед.н., проф. О. М. Топузова*

*Авторський колектив : Артюх Н. А., Грекова О. С., Калініна Л. М., Кріль Н. І.,  
Крсек А. Г., Лісунова Т. Г., Луценко О. І. Одарчук К. М., Озарчук А. В., Оляніна О.  
О., Піддубна Н. М., Пододименко Л. В., Попович А. В., Ткачук М. Р., Топузов О. М.,  
Туманян Т. С., Тумко М. Д., Хайтова Г. Д., Харченко Н. Б.*

*Укладачі : проф. Л.М. Калініна*

**Відповідальна за випуск проф. Людмила Калініна**

*Обсяг 7,32 ум. друк. арк.*

*(електронне видання)*

**Коректор: Л.В.Галаєвська**

Видавництво «Педагогічна думка» 04053,  
м. Київ, вул. Січових Стрільців, 52-а, корп. 2;  
тел./факс: (044) 481-38-85 [book-xl@ukr.net](mailto:book-xl@ukr.net)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до  
Державного реєстру видавців, виготовників розповсюджувачів  
видавничої продукції

Серія ДК №3563 від 28.08. 2009 р