

## Завдання XIII Всеукраїнського турніру з природничих дисциплін «Neobio»

### Основні завдання для Наукового бою

#### 1. Адаптації до радіації.

У найбільш радіоактивних місцях планети, таких як Чорнобиль чи Фукусіма, життя змушене адаптуватися до екстремального випромінювання. Проте один із найстійкіших до радіації організмів, відомих науці, походить із середовища, де радіації майже немає. Він здатен витримувати колосальну дозу у 30 000 грей, що у 6000 разів перевищує смертельну дозу для людини. Процвітає при температурі близько 88°C та живиться сполуками сірки, почувуючись цілком комфортно в умовах, які є абсолютно смертельними для більшості живих істот.

**Питання:** Що це за організм? Як можна пояснити радіорезистентність цього організма?

#### 2. «Наслідки втрат»

Багато чоловіків з віком втрачають Y-хромосоми. Якщо у білих кров'яних тілець відсутня Y-хромосома, то це захворювання, яке називається mLOY (мозаїчна втрата Y-хромосоми). Виявилося, що воно зустрічається дуже часто, приблизно у 40% чоловіків старше 70 років.

**Питання:** Які наслідки втрати Y-хромосоми протягом життя для здоров'я?

#### 3. «Аномалія в Чорному морі»

Під час дослідження глибин Чорного моря океанологи фіксують відсутність багатоклітинного життя нижче ~150–200 м і високу концентрацію H<sub>2</sub>S.

**Поясніть:**

- Чому відсутнє перемішування шарів?
- Які хімічні та біологічні процеси призводять до накопичення сірководню?
- Чому це обмежує існування аеробних організмів?

#### 4. «Сонячна буря і енергосистема»

Після потужного спалаху на Сонце у деяких регіонах України фіксують перебої в роботі трансформаторів.

**Поясніть механізм:**

1. Як сонячна активність впливає на магнітне поле Землі?
2. Чому виникають струми в електромережах?
3. Які фізичні закони це описують?

#### 5. «Енергетичний квест»

Школа планує встановити сонячні панелі на даху. Дах має площу 120 м<sup>2</sup>, а ефективність панелей 18%. Середня сонячна радіація у вашому місті — 4 кВт·год/м<sup>2</sup> на день.

**Питання:**

1. Скільки електроенергії зможе виробляти школа за день?
2. Якщо школа споживає 500 кВт·год на день, на скільки відсотків цього вистачить?
3. Як би це впливало на економію та навколишнє середовище?

## **6. «Історико-хімічна»**

Ви археолог, який знайшов старовинну пляшку з рідиною. Хімічний аналіз показав наявність спирту та кислот. Ви підозрюєте, що це старовинний напій XVII століття.

### **Питання:**

1. Які методи хімічного аналізу допоможуть визначити вік напою?
2. Які історичні події того часу могли впливати на склад напоїв?
3. Які біологічні процеси відбувалися при його виробництві?

## **7. «Дивовижна алхімія»**

Вчені Європейської організації з ядерних досліджень (CERN) змогли перетворити свинець на золото за допомогою Великого адронного колайдера (LHC) - найпотужнішого прискорювача частинок у світі.

**Питання:** Як свинець втрачає протони і перетворюється на золото? Запропонуйте свої варіанти отримання золота з плюмбуму.

## **8. «Чорна діра»**

Герой науково-фантастичного роману переживає подорож у чорну діру.

### **Питання:**

1. Які фізичні явища впливають на сприйняття часу та простору героя?
2. Як це можна описати художньо, щоб читач відчув «сповільнення часу»?

## **9. «Найбільший організм на Землі»**

На гірських схилах на Заході однієї з країн західної півкулі, біля озера з джерельною водою, протягом багатьох тисячоліть зростає найбільший єдиний організм на Землі. Організм утворив та забезпечує цілу екосистему. Хоча він і виглядає як ліс з окремих дерев, насправді представляє ідентичні один одному стебла, що виростають із взаємопов'язаної між собою кореневої системи. Йому не загрожує вирубування. Але спостерігається скорочення його площі.

**Питання:** Про що йдеться? Які ризики існування необхідно врахувати?

## **10. «Коли рослина кричить?»**

Учені виявили, що рослини у стресі кричать, а комахи це чують: що це означає для аграріїв?

Звук, який видають рослини, ймовірно, може стати інструментом впливу на шкідників. Якщо ви думаєте, що рослини мовчать, час змінити це уявлення. Нове дослідження показало, що рослини у стресі випромінюють ультразвукові сигнали тривоги, а комахи починають налаштовуватися на цей прихований канал зв'язку. Для сільського господарства й екології це відкриття може стати потужним джерелом інформації (самки молі уникали томатів, які страждали від зневоднення

і відповідно "звучали"). Рослини випромінюють сплески ультразвуку, коли перебувають у стресі. Коли томати чи інші культури обрізають, позбавляють води або завдають їм іншої шкоди, вони видають короткі височастотні звуки, яких людина не чує, але вони потрапляють у діапазон сприйняття кажанів і багатьох комах.

**Питання:** Запропонуйте новий інструмент для екологічного землеробства.

### 11. «Від офтальмології до ієрихонської троянди»

Трегалоза – це природний цукор, присутній у багатьох живих організмах, таких як рослини, гриби, бактерії та безхребетні. Речовина утворюється з двох молекул глюкози, пов'язаних між собою. У науковій термінології це визначається як дисахарид.

Трегалоза виробляється певними організмами для боротьби зі стресовими ситуаціями або екстремальними умовами, такими як спека, холод, окислення або зневоднення. Вона зберігає клітинну цілісність організмів, має багато властивостей з точки зору користі для здоров'я.

Троянда Єрихона, також відома як «рослина воскресіння» – це прекрасний приклад корисних властивостей трегалози. Наявність трегалози надає цій рослині здатність переносити періоди зневоднення, які можуть тривати кілька років, і після яких вона може дуже швидко ожити. Рослина може пережити майже повне висихання без будь-яких пошкоджень, оскільки трегалоза є дуже цінним природним біопротектором.

**Питання:** Сформулюйте властивості трегалози?

### 12. «Що необхідно для народження планети»

Відомо, що коли формуються планети, то спочатку вони складаються з розплавленої породи. Кисень під час створення планети відіграє центральну роль. Вчені провели дослідження, завдяки якому з'ясували, що воно може допомогти прискорити пошук позаземного життя. Згідно з ним, крім води, елементи фосфор і азот є вирішальними основами життя на екзопланеті.

**Питання:** Обґрунтуйте необхідність цих елементів у розвитку життя.

## *Завдання «Придумай сам»*

### 1. «Екологічні наслідки розкладання мікропластику».

Біорозкладний пластик довгий час вважався екологічно безпечною альтернативою традиційним полімерам. Проте, коли він розпадається до мікрочастинок, його вплив стає більш складним. Ці частинки все ще здатні взаємодіяти з екосистемами непередбачуваним чином.

**Питання:** Які небезпеки такого розкладання? Запропонуйте шляхи вирішення проблеми.

### 2. «Економіка та культура»

Ви подорожуєте Україною у XVIII столітті. Вам потрібно розрахуватися за ночівлю, але у вас є лише золоті монети, а господар приймає лише срібні або товарний обмін.

**Питання:** Як називається явище, коли золото в певних умовах може бути менш ліквідним, ніж срібло, і який це вид грошей? Як би ви вийшли зі становища?

### 3. «Неандертальські пустелі»

Нове генетичне дослідження показало, що коли *Homo sapiens* почали схрещуватися з неандертальцями близько 50 тисяч років тому, найчастіше пари утворювали людські жінки та неандертальські чоловіки.

На думку команди вчених під керівництвом професора Олександра Платта, цим взаємним потягом неандертальців сильної статі та жінок *Homo sapiens* можна пояснити, чому у хромосомах людини існують так звані «неандертальські пустелі». Так науковці називають місця в геномі сучасної людини, де гени неандертальців зустрічаються рідко. А отже, вчені зрозуміли, чому в сучасних людей доволі низький рівень неандертальських генів. Команда нагадала, що більшість людей неафриканського походження нині мають в середньому 2 відсотки неандертальської ДНК.

**Питання:** Запропонуйте причини вибору жінок *Homo sapiens* чоловіків неандертальців.