

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»



## **Завдання I етапу**

Всеукраїнського відбору учасників Міжнародної  
молодіжної наукової олімпіади IJSO 2024  
(International Junior Science Olympiad)



## Блок запитань з біології

1. Переносником якої хвороби є зображена на Рис.1 тварина:



Рис.1

- хвороба Лайма
- токсоплазмоз
- лейшманіоз
- лямбліоз
- амебіаз

2. Яка маса білку, якщо кодуюча частина гена молекули ДНК складається з 4400 нуклеотидів, якщо 40 % нуклеотидів є інтронними ділянками, а маса однієї амінокислоти 100.

- 88000
- 44000
- 22000
- 11000
- 280000



3. У якій із структур, позначених на Рис. 2. цифрою, вторинна сеча виводиться з нирок.

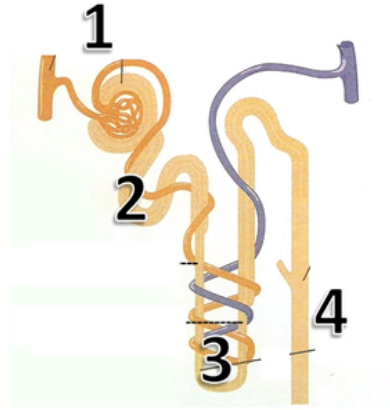


Рис.2

- 1
- 2
- 3
- 4

4. Оберіть групу організмів, слина яких не містить ферментів.

- капібара велика, ропуха звичайна, ящірка прудка;
- голуб сизий, кіт лісовий, дощовий черв'як;
- геко́н стінний, черв'яга африканська, ропуха звичайна, нільський крокодил;
- білка летяга, їжак вухатий, лисиця звичайна, кіт домашній.

5. Об'ємна швидкість кровотоку становить 62,8 мл/с, а діаметр судини – 2,2 см. Розрахуйте лінійну швидкість кровотоку.

- 16,5 мл/с
- 20 мл/с
- 4,3 мл/с
- 48 мл/с
- 430 мл/с



I етап

Всеукраїнського відбору IJSO 2024

## Блок запитань з фізики

### 6. Кондиціонер на обігріві

За деякий час працюючий від електромережі кондиціонер спожив 100 кДж електроенергії і за рахунок цього відібрав у повітря на вулиці 80 кДж тепла. Яку кількість теплоти отримало повітря в кімнаті внаслідок цих перетворень?

- 180 кДж
- 120 кДж
- 100 кДж
- 80 кДж
- 60 кДж
- 20 кДж
- Правильна відповідь не наведена

### 7. Тисне / не тисне

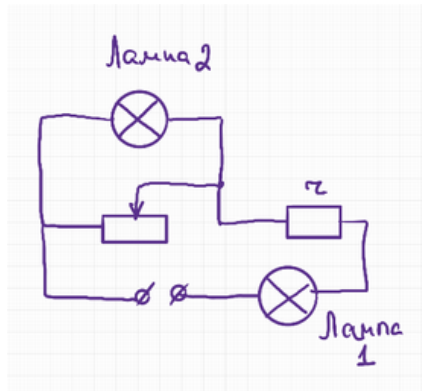
Протягом першої доби атмосферний тиск в деякій місцевості змінився від 740 мм.рт.ст. до 750 мм.рт.ст. Протягом другої доби - від 750 мм.рт.ст. до 740 мм.рт.ст. Протягом третьої доби - від 740 мм.рт.ст. до 750 мм.рт.ст. Протягом четвертої доби - від 750 мм.рт.ст. до 740 мм.рт.ст. І так далі протягом тривалого часу. Чому дорівнює амплітуда коливань атмосферного тиску?

- 0 мм.рт.ст.
- 2.5 мм.рт.ст.
- 5 мм.рт.ст.
- 10 мм.рт.ст.
- 740 мм.рт.ст.
- 745 мм.рт.ст.
- 750 мм.рт.ст.



### 8. Вогонь наших ламп

Подивіться на електричну схему на малюнку і визначте, як буде змінюватися яскравість обох ламп, якщо повзунок реостату повільно пересувати ліворуч. Електричну схему підключено до джерела незмінної напруги.



- Перша лампа буде горіти менш яскраво, а друга більш яскраво.
- Перша лампа буде горіти більш яскраво, а друга менш яскраво.
- Обидві лампи будуть горіти більш яскраво.
- Обидві лампи будуть горіти менш яскраво.
- Перша лампа буде горіти більш яскраво, а друга не змінить яскравість.
- Друга лампа буде горіти більш яскраво, а перша не змінить яскравість.
- Правильна відповідь не наведена.

### 9. Вище неба

Воротар вдарив по м'ячу на футбольному полі так, що той полетів під кутом до горизонту зі швидкістю 40 м/с. Нехтуючи опором повітря, знайдіть висоту, на якій швидкість м'яча зменшиться удвічі. Вважати, що прискорення вільного падіння 10 м/с<sup>2</sup>.

- 10 м
- 20 м
- 30 м.
- 40 м
- 50 м
- 60 м
- Правильна відповідь не наведена.



I етап

Всеукраїнського відбору IJSO 2024

### 10. Левітація

У довгу вузьку вертикально встановлену скляну пробірку кинули маленьку заряджену пінопластову кульку. Маса кульки 10 мкг (мікрограмів), її заряд 1 нКл. Потім зверху у пробірку кинули таку ж саму заряджену кульку. На якій висоті над нижньою кулькою зависне верхня кулька? Коефіцієнт у формулі закону Кулона  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$ . Вважати, що прискорення вільного падіння 10 м/с<sup>2</sup>, можливим електростатичним впливом пробірки знехтувати.

- 3 мм
- 10 мм
- 30 мм
- 10 см
- 20 см
- 30 см
- Правильна відповідь не наведена.







I етап

Всеукраїнського відбору IJSO 2024

**Сталі:**

**Універсальна газова стала**  $0,08206 \text{ л} \cdot \text{атм} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1} = 8,314 \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$

**Молярний об'єм газу** (0 °C, 101,325 кПа) дорівнює  $22,41 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1}$

**Атмосферний тиск**  $101,325 \text{ кПа} = 760 \text{ мм.рт.ст.} = 1 \text{ атм}$

**11.** Відомо, що багато сполук, через здатність взаємодіяти з водою, при розчиненні можуть змінювати кислотність водних розчинів. Серед наведених речовин позначте ті, що при змішуванні з водою змінюють рН розчину.

- CO
- $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- $\text{NO}_2$
- $\text{NH}_3$
- $\text{Fe}(\text{OH})_3$

**12.** Процес окиснення органічних сполук є дуже розповсюдженим та вкрай важливим у природі, оскільки забезпечує «утилізацію» зайвих або шкідливих речовин, утворення поживних речовин для мікроорганізмів, рослин, комах тощо. Хімія, як і жива природа, широко використовує процеси окиснення для вирішення власних завдань – одержання нових сполук, хімічного аналізу, вивчення складних процесів. Серед перелічених нижче хімічних сполук оберіть ту, на повне окиснення якої витрачається найбільше кисню у перерахунку на 1 моль речовини. Вважати, що при окисненні всі елементи, що окиснюються, в продуктах мають найвищі ступені окиснення.

- $\text{P}(\text{CH}_3)_3$
- $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}=\text{CH}_2$
- $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH}$





## I етап

### Всеукраїнського відбору IJSO 2024

**13.** Серед перелічених неорганічних сполук оберіть ту, сумарне нуклонне число атомів елементів в молекулі якої є найбільшим.

- $\text{In}_2\text{O}_3$
- $\text{NBr}_3$
- $\text{Mn}_2\text{O}_7$
- $\text{OsO}_4$
- $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$

**14.** В багатьох харчових продуктах та напоях використовуються неорганічні та органічні кислоти як стабілізатори консистенції, регулятори смаку, консерванти тощо. Допитливий учень, якому батьки не радили вживати такі напої, як Coca Cola та Pepsi через високий вміст в них ортофосфатної кислоти, спробував власноруч експериментально визначити вміст саме цієї кислоти в напої. Для цього в колбу з 200 мл попередньо дегазованого напою Pepsi (густина цієї солодкої рідини дорівнює  $1,042 \text{ г/см}^3$ ) він насипав 2 чайні ложки харчової соди, що дорівнює 10,4 г. Газ, що утворився при цьому, ретельно зібрав та пропустив крізь стакан, що містив 100 г 3%-го розчину  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . В результаті учень отримав в стакані осад масою 0,252 г. Розрахуйте масову частку ( $y\%$ ) ортофосфатної кислоти в напої.

- 0,09
- 0,06
- 0,03
- 0,12

**15.** При прожарюванні 29,41 г невідомої речовини утворився нелеткий залишок масою 17,89 г та невідома газоподібна сполука. Цей газ за температури  $230^\circ\text{C}$  та тиску 650 мм.рт.ст. займає об'єм 10,22 л. Визначте молярну масу невідомого газу.

- 28 г/моль
- 44 г/моль
- 32 г/моль
- 40 г/моль