

Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Межрегиональная предметная олимпиада

ШИФР

610-23

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
участника Олимпиады

по Биологии

(наименование дисциплины)

Фамилия

ФАЙЗУЛЛИН

Имя

АМИРХАН

Отчество

АЛБЕРТОВИЧ

Учебное заведение

МАОУ СОШ "Солнце"

Класс

10

Дата рождения

22.07.2007

Домашний адрес

город/село КАЗАНЬ

индекс

ул. Привокзальная 46 кв. 14

Контактные телефоны

8987 221 6435

E-mail

Saidasheva.07@gmail.com

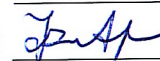
Дата проведения Олимпиады

12.01.2024

Количество использованных рабочих листов

1

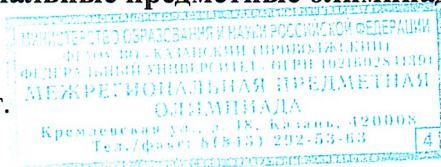
Подпись участника Олимпиады



Дополнительные записи на титульном листе делать не разрешается

**Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Межрегиональные предметные олимпиады**

Место штампа



Дата "12" 01 2024 г.

Шифр 510-23  
(заполняется оргкомитетом)

**Оценка работы**

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	7	10	10	15	20											62
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Биология

(профиль олимпиады)

10

(класс участия)

№2 (Задача 2)

Это делает такое более продолжительное  
нарушение безопасным. Само успешное вен-  
тирование легких опасности не представ-  
ляет, это, вместе с вышеописанными явлени-  
ями, делают приём безопасным для дыха-  
тельного аппарата.

Сдано 1 листов

*Фетт*

подпись участника

*г.г.*

подпись наблюдателя в аудитории

Лист №1



Исправления не допускаются.

Итоговый балл \_\_\_\_\_  
(подпись председателя жюри)

Шифр 510-23  
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональные предметные олимпиады КФУ  
профиль «Биология»  
заключительный этап  
2023-2024 учебный год  
10 класс

**Задание 1 (20 баллов)**

В 2017 году группа ученых из Microsoft Research, Twist Bioscience и Вашингтонского университета закодировали запись живого исполнения культовых композиций «Tutu» Майлса Дэвиса и «Smoke on the Water» Deep Purple с фестиваля Montreux Jazz Festival на физическом ДНК-носителе. Однако до сих пор данная технология не используется. Предположите проблемы и преимущества использования ДНК как носителя информации.

Преимущества:

- высокая плотность хранения информации
- лёгкость копирования

Минусы:

- трудность извлечения информации

7



Исправления не допускаются.

### Задание 2 (15 баллов)

Ученик 10 класса Николай Крашенинников записался на зимних каникулах в бассейн. Помимо плавания он решил дополнить свою программу погружением в воду с задержкой дыхания. Но результат которого он добился не удовлетворял его. Его одноклассник Петр, который занимается плаванием в том же бассейне, рассказал о различных способах увеличения задержки дыхания. Один из таких способов - усиленное вентилирование легких до погружения под воду. Каков механизм помогающий задержать дыхание под водой при использовании данного приёма? Насколько безопасен данный способ если Николай решит им воспользоваться?

При усиленном вентилировании лёгких в воздухе в них поддерживается более высокий уровень  $O_2$  и более низкий уровень  $CO_2$ , что ускоряет газообмен в альвеолах, ~~то~~ увеличивает уровень  $O_2$  и уменьшает уровень  $CO_2$  в крови. При погружении после такого вентилирования уровню  $CO_2$  потребуется больше времени на то, что бы вырасти до такого, что бы рецепторы  $CO_2$  и кислотности в продолговатом мозгу возбуждились и возбуждали дыхательный центр, отвечающий за потребность совершить вдох и выдох, что позволяет дольше оставаться под водой, а повышенный в начале уровень  $O_2$  позволяет ~~этого делать~~ без риска испытать на себе гипоксию и её последствия.

### Задание 3 (15 баллов)

Известно, что для нормального проведения импульса по нервному волокну он должен быть анатомически и физиологически целостным, т.е. не иметь нарушений анатомической структуры и обеспечивать возможность активации рецепторов и ионных каналов на поверхности мембран клеток, участвующих в проведении импульса. При воздействии различных анестезирующих веществ физиологическая целостность нервного волокна нарушается. Предположим, что некое анестезирующее вещество X, блокирующее  $Na^+$  ионные каналы было точно нанесено на поверхность нескольких одинаковых миелинизированных нервных волокон на различных участках. При этом проведение импульса в одних случаях блокировалось, а в других нет. Предположите механизм данного явления

Заметим, во-первых, что не все участки миелинизированного волокна содержат  $Na^+$ -каналы, а только места, где миелиновая покрытая нет - перехваты Ранвье, и если X попал туда, то проведение он не блокирует.

Во-вторых, даже если X и попал на этот перехват, то он должен оказаться на противоположную сторону его, иначе не заблокированные  $Na^+$ -каналы позволят ~~импульсу~~ <sup>импульс</sup> пройти дальше, пусть и ослабленный.

10



Исправления не допускаются.

**Задание 4 (25 баллов)**

Представим, что в результате геологической катастрофы Землю в атмосферу поднялись тучи пепла, через которые излучение Солнца практически не пробивается, и фотосинтез стал невозможен. Попробуйте описать изменения в структуре биоценоза и цепях питания на примере участка леса в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

В краткосрочной перспективе растения замедлят свой метаболизм и не смогут возобновлять биомассу по мере их потребления ~~травоядными~~ растительноядными животными. Будет меньше конкурентов того порядка и продуцентов, но больше редуцентов; хищники, охотящиеся без света, как совы или змеи, будут преимущество перед другими хищниками, и первые будут вытеснять последних.

В долгосрочной перспективе анаэробы начнут вытеснять аэробов в недостатке  $O_2$ , распространение так же получат организмы, способные фотосинтезировать в ИК-спектре.

15



Исправления не допускаются.

**Задание 5 (25 баллов)**

Во многих фантастических книгах, играх и фильмах используется идея о том, что люди заболевают неизвестным инфекционным заболеванием с другой планеты. При этом развивается заболевание в течение нескольких часов. Оцените вероятности того, что эта инфекция имеет вирусную, бактериальную, протозойную или грибковую природу, ответ обоснуйте.

Для того, чтобы инфекционное заболевание могло развиваться быстро, нужно, чтобы инфекция могла быстро размножаться и распространяться по телу.

Заметим, что микоз, которым разлитуются одноклеточные грибы и протисты (вспугае первых есть и почкование) и которыми растут многоклеточные грибы, гораздо медленнее прямого деления у бактерий и сборки вирусных частиц в клетке — от 6 до 12 часов против около получаса, — поэтому такая инфекция не может быть протозойной или грибковой природы, а тот факт, что вирусы не могут передвигаться сами и в силу своих размеров, скорее всего, будут подвержены броуновскому движению и не смогут заражать далеко от места выхода из клетки клетки, делает вирусную природу такой же маловероятной. Поэтому, скорее всего, инфекция имеет бактериальную природу.

20