

Задания областного турнира юных биологов 2024 год

Для обсуждения на Турнире юных биологов используется заранее опубликованный список заданий. Это задания открытого типа: не имеющие окончательного и однозначного ответа, допускающие использование разнообразных подходов для их решения. Условия заданий сформулированы максимально кратко и не содержат всех необходимых для решения данных, поэтому часто необходимо самостоятельно сделать определенные допущения, выбрать модель для построения ответа. Задания выполняются коллективно. Решение задач предполагает проведение самостоятельных исследований с использованием различных информационных источников.

1. «Хамелеон»

На первый взгляд, стратегия быстрой и обратимой смены окраски тела выглядит привлекательной, однако, она встречается крайне редко. Предположите, почему такая стратегия массово не распространена? Какие факторы благоприятствовали бы развитию такой стратегии у различных организмов? В каком классе многоклеточных животных или растений, в котором сейчас такая стратегия не встречается, с наибольшей вероятностью мог бы возникнуть организм, способный быстро (порядка секунд-минут) и полностью обратимо менять свою окраску? Какие структуры и механизмы будут обеспечивать такую смену окраски?

2. Модель биобудильника

Биологические процессы могут иметь различную периодичность: к примеру, раз в минуту, раз в сутки, раз в год и т.д. В основе каждого из них лежит своеобразный биологический "будильник", который срабатывает с заданной частотой. Какие биохимические и физиологические механизмы лежат в основе работы биологических "будильников" и как они влияют на частоту их срабатывания? Предложите конструкцию биологического "будильника", которая позволяет задавать максимальный диапазон срабатывания без ущерба для точности.

3. Живое зеркало

Некоторые привычные для нас и, казалось бы, простые устройства практически не имеют аналогов в живой природе, например, оптическое зеркало. Предложите модель животного, вся поверхность которого или значительная ее часть является зеркальной. Каким может быть внешнее и внутреннее строение такого "живого зеркала"? С какими преимуществами и недостатками связано обладание зеркальной поверхностью?

4. Живой аккумулятор

Большинство живых организмов способны создавать для себя запас питательных веществ на "черный день". Каким образом мог бы быть устроен отделяемый от организма модуль, позволяющий накапливать энергию в наиболее удобной форме и обмениваться этой энергией с особями своего или

другого вида. Предложите несколько принципиально различных способов накопления энергии в таком "аккумуляторе". Укажите параметры, по которым можно сравнить эти способы между собой, и выберите наиболее оптимальный принцип организации. Какое экологическое значение могла бы иметь такая "батарея"?

5. Агрессивное растение

В фольклоре и художественной литературе встречаются описания растений, которые могут нападать или даже охотиться на оказавшихся поблизости позвоночных животных. Предположите, как могло бы быть устроено «агрессивное растение», способное активно охотиться на различных позвоночных. Какими анатомическими, физиологическими и экологическими особенностями оно должно в связи с этим обладать? С какими основными проблемами столкнулось бы подобное растение, если бы указанные особенности удалось реализовать? Каким образом возникшие трудности можно было бы преодолеть?

6. Шагаход

Шагание - способ перемещения, широко распространенный среди многоклеточных животных. К «шаганию» также способны многие макромолекулярные комплексы, однако, на клеточном уровне обычно используются другие способы перемещения по поверхности: ползание (фибробласт), скольжение (цианобактерии), перекатывание (лимфоциты). С какими особенностями строения клеток эукариот связано то, что реализовать шагание сложнее, чем другие способы перемещения? В каких условиях и какие преимущества клеткам может дать передвижение с помощью шагания? Какие типы клеток в организме человека наиболее вероятно могли бы перейти к шаганию?

7. «Мир РНК»

До открытия каталитической функции РНК и появления гипотезы «мира РНК» исследователи происхождения жизни всерьез рассматривали возможность существования «мира белков», в котором белки могли одновременно выполнять функции хранения и реализации генетической информации. Какими преимуществами и недостатками перед РНК обладают молекулы белка в роли носителей генетической информации? Предложите основной механизм передачи наследственной информации в мире белков. Какие ограничения на строение и работу белков накладывает требование, чтобы каждый белок совмещал его уникальную функцию с хранением генетической информации?

8. Оставьте меня в покое

В жизненном цикле высших растений часто встречаются различные покоящиеся стадии (семена, споры, корневища, луковицы, клубни и т.д.). На этих стадиях растения в течение десятков лет могут не осуществлять ряд жизненно-важных функций, обладать сильно сниженным обменом веществ, но при этом сохранять способность к восстановлению вегетирующей стадии. Однако, для большинства

таксонов многоклеточных животных такая стратегия, связанная с формированием длительно покоящихся стадий, не распространена. Проанализируйте причины, с чем это может быть связано? Предположите, для каких таксонов трехслойных животных и в каких условиях экосистем нашей планеты было бы выгодно формирование покоящихся в течение десятков лет стадий? С какими трудностями столкнутся подобные животные в процессах входа и выхода из такой покоящейся стадии? Для самого перспективного таксона предложите модель такой покоящейся стадии.

9. Моллюск-эндопаразит

Моллюски – один из самых многочисленных типов животных. Однако, среди них не получили широкого распространения виды, являющиеся эндопаразитами млекопитающих. Какие анатомические, физиологические и экологические особенности моллюсков препятствовали им в освоении этой среды обитания в процессе эволюции? Какая группа моллюсков с наибольшей вероятностью могла бы перейти к эндопаразитическому образу жизни? Предложите, как мог бы быть устроен такой моллюск-эндопаразит млекопитающих.

10. Кто виноват?

Врожденные заболевания человека могут вызываться как генными, так и хромосомными мутациями. Объясните, какой из родителей отвечает за большую часть генных, и какой — за большую часть хромосомных мутаций. Поясните с этой точки зрения роль каждого из полов в процессе эволюции.

11. Поющий огород

Звуковая коммуникация не распространена среди растений. Почему это так? Предложите модель растения, которое использовало бы звуковые волны для передачи сигналов другим растениям. Опишите механизм генерации и восприятия звуковых сигналов растением. В каких случаях звуковая коммуникация была бы полезна растению?

12. Митопласты

Митохондрии и хлоропласты сосуществуют в некоторых эукариотических клетках. Предложите модель хлорохондрии - органеллы, объединяющей функции митохондрий и хлоропластов. Какие преимущества получит организм, обладающий хлорохондриями? К каким проблемам приведет такое объединение, как эти проблемы могут быть решены?