

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2009-10

Второй (заочный) тур. 15 декабря – 31
января

ОТВЕТЫ на задания 9 класс

1. **Появление зрения.** Когда впервые в ходе эволюции появляются настоящие глаза у животных? В каких группах организмов?

Какие последствия это имело для других, незрячих видов?

Можно ли установить момент появления зрения по палеонтологической летописи?

Представьте себе жизнь водной экосистемы до появления зрения, опишите какими могли быть взаимоотношения видов в ней.

(10 баллов)

ОТВЕТ (примерный)

Из современных животных глаза, позволяющие различать очертания предметов, а не только свет-тьму есть у членистоногих, моллюсков и позвоночных. Вероятно, в этих группах они возникли независимо в кембрии – около 550 млн. лет назад.

В палеонтологической летописи о возникновении зрения свидетельствует появление внешнего скелета у многоклеточных – панцирей, раковин, как защиты от зрячих хищников. До их появления такие приспособления были не нужны.

Экосистема без зрячих животных. В ней если и были хищники – то по типу фильтраторов планктона, а не охотников на добычу таких же размеров, как сам хищник. В этой экосистеме были очень короткие пищевые цепи – продуценты – консументы первого порядка и, может, второго (те самые фильтраторы), но практически свободны были верхние уровни консументов.

Не было бы ярких окрасок. И защитных тоже – цвет животных был бы случайным и определялся другими функциями пигментов. Не было бы светящихся органов.

2. Клювы птиц. Клюв в жизни птицы играет огромную роль, с его помощью птицы добывают пищу и питаются, передвигаются, роют грунт, ухаживают за оперением, строят гнезда. Формы клювов разнообразны, и как правило, связаны с пищевой специализацией птицы.

Приведите как можно больше примеров строения клюва, связанного с пищевой специализацией птицы.

Как, на ваш взгляд, могут влиять на форму клюва другие факторы? Приведите примеры такого влияния.

(10 баллов)

ОТВЕТ

Это задание на широту – поэтому ответ примерный.

Внутренние края клюва у **утки** снабжены рядами роговых пластинчатых зубчиков, с помощью которых, как сквозь сито, утки фильтруют водные организмы, служащие им пищей.

Клюв **фламинго**, небольшой, плоский сверху, и загнут вниз под тупым углом, которым удобно собирать придонный ил. Фламинго набирают в клюв жидкий ил, и затем процеживают – в итоге в клюве остаются мелкие рачки, черви и моллюски.

Острый с зазубриной на конце клюв характерен для **альбатросов, чаек, буревестников** — им они ловят рыбу, выследив ее у поверхности воды.

Зазубрины на краях клюва у **крохала** и острый крючок на конце клюва у **баклана и гагары** помогают им схватывать и прочно удерживать рыбу.

Пеликан имеет плоский сверху клюв, который оканчивается крючком. Нижняя часть состоит из тонких гибких косточек, на которые, как на каркас, натянут кожаный мешок. Кожный мешок может растягиваться — пеликан использует свой клюв для ловли рыбы.

Клюв многих **куликов** (бекас, дупель, вальдшнеп) обычно длинный и тонкий, богат нервными окончаниями, благодаря которым они легко зондируют почву на предмет наличия там пищи – червей, личинок насекомых

У мелких зерноядных птиц (**воробей**) клюв сверху одет в роговой чехол с острыми режущими краями, благодаря которым птица может измельчить зерно, перед тем как его глотать.

Клюв **дятла**, крепкий острый клюв, которым он долбит дерево. Продолбив отверстие, дятел запускает в него липкий язык и вытаскивает насекомых или их личинок.

Нектароядные птицы обычно вооружены длинным тонким клювом, изогнутым по форме цветка; у питающихся **пыльцой** клюв грубее и короче.

Клюв **козодоя и стрижа** раскрывается очень широко, края рта у этих птиц усажены щетинками, что еще больше увеличивает эффективность ловли насекомых на лету.

Другие факторы также влияют на морфологию клюва, например **тупик** используют свой клюв для рытья гнезд в мерзлом жестком скалистом грунте.

3. Сахар в крови. Почему у здорового человека содержание глюкозы в крови мало изменяется и тогда, когда он ест сладкое, и тогда, когда голодает?

(10 баллов)

ОТВЕТ

Уровень глюкозы в крови регулируется эндокринной и нервной системой. При избытке глюкозы происходит синтез гликогена, при недостатке — распад гликогена. (При ответе на вопрос могут быть описаны разные механизмы регуляции, названы гормоны, влияющие на уровень сахара, а также механизмы нервной регуляции).

4. Цветение. Какие преимущества имеет одновременное зацветание на лугу растений одного вида? Каким образом оно достигается?

(10 баллов)

ОТВЕТ

Одновременное зацветание большого количества растений позволяет более эффективно использовать пыльцу при перекрестном опылении.

У энтомофилов сплошной цветной ковер на лугу будет лучше замечен насекомым, что увеличит вероятность опыления. Эффективность опыления выше (дальность перелёта насекомых меньше, поэтому за единицу времени можно опылить большее число цветков). «Сплошной ковёр» усиливает и запах.

Одновременному зацветанию растений прежде всего способствует произрастание их в одинаковых условиях (температура, влажность, продолжительность светового дня).

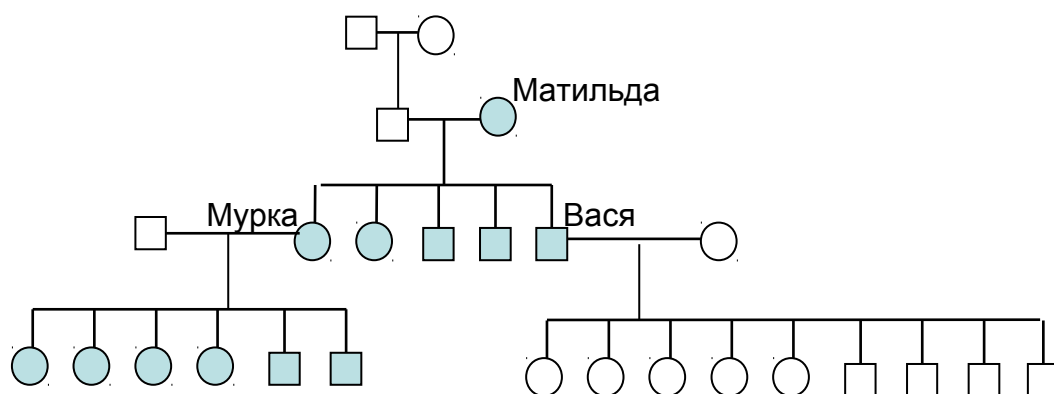
Кроме того, накануне срока зацветания луговые растения одного вида одновременно выделяют в атмосферу аллелопатические вещества, которые сигнализируют о начале цветения, что стимулирует зацветание их «соседей».

Всесибирская олимпиада по БИОЛОГИИ 2009-10

Задания второго, заочного тура 10 – 11 класс

1. Задача по генетике. Школьники решили проверить законы Менделя на кошках. Они выбрали для изучения признак «прыгать на занавески» и обнаружили, что по этому признаку есть изменчивость – одни коты делали это всегда, когда думали, что их не видят, другие же не отличались такой склонностью.

Школьники собрали данные о своих питомцах – брате и сестре Мурке и Васе, которые унаследовали признак «скакать по занавескам» от матери Матильды. Вот какая родословная у них получилась:



Они не смогли определить характер наследования признака из этих данных, и скрестили Мурку с Васей, ожидая получить расщепление 3 : 1 .

Но все 8 котят, полученных от этого скрещивания, как только подросли, начали скакать по занавескам. Из чего ученики сделали вывод, что законы Менделя для кошек не работают.

А вы можете как-то объяснить эти результаты? Какие эксперименты можно поставить для проверки ваших гипотез?

Обозначения в родословной:



(10 баллов)

ОТВЕТ

1 гипотеза – наследование по материнской линии. Определяется генами в митохондриях.

2 гипотеза – тоже наследование по материнской линии, но ядерные гены с материнским эффектом.

3 гипотеза – признак вообще не определяется генами, а зависит от обучения. Прыгающая на занавески мать обучает этому же своих потомков. Отличить от случаев 1 и 2 можно, если передать котят на воспитание другой кошке.

Возможны и другие гипотезы. Но обычное наследование – доминантное или рецессивное аутосомное, или же сцепленное с полом – не проходит.

2. ДНК. Длина фрагмента ДНК составляет 680 нм. Определите количество нуклеотидов всех типов в этом фрагменте, если известно, что в нем содержится 1300 гуаниновых нуклеотидов. Решение задачи прокомментируйте.

(5 баллов)

РЕШЕНИЕ И ОТВЕТ

на 1 н.п. ДНК приходится 0.34 нм ее длины.

Делим 680 нм на 0.34 нм – получаем длину фрагмента в нуклеотидах 2000 н.п.

Нормальная ДНК – всегда двуцепочечная, если в условии не оговорено другое.

Поскольку 1300 гуанинов – в двух цепях, то значит число ПАР Г-Ц равно 1300. На пары А-Т остается 700 н.п.

ОТВЕТ. 1300 Г, 1300 Ц, 700 А, 700 Т.

3. Эволюция мебели. Телевизионный рекламный ролик утверждает: «ЭВОЛЮЦИЯ МЕБЕЛИ ПРОДОЛЖАЕТСЯ!». Наверное, с этим можно согласиться.

Представьте себя Чарльзом Дарвином в эволюции мебели. Можно ли применить к ней дарвиновскую триаду – «наследственность, изменчивость, отбор»? Установите основные механизмы мебельной эволюции, выведите их из свойств эволюционирующих объектов.

Сравните установленные вами механизмы эволюции мебели с дарвиновскими механизмами для эволюции биологических видов – есть ли в них что-то общее? Чем вызваны различия? Какая эволюция идет быстрее?

(10 баллов)

ОТВЕТ

(примерный, конечно. Вопрос предполагает творческое осмысление теории эволюции и способность применить ее к нестандартной ситуации)

Об эволюции мебели можно говорить, потому что есть развитие от простых форм к сложным во времени. Есть аналог адаптаций – мебель становится более удобной. Есть аналог возрастания биоразнообразия – число видов мебели также растет.

МЕХАНИЗМЫ

1. Изменчивость. Источник изменчивости – внешний. Новые виды мебели создаются конструкторами.

Изменчивость носит не случайный характер, а заранее подгоняется под требования к мебели. Таким образом, изменчивость – направленная, и эволюция мебели ближе к эволюции по Ламарку.

Внутривидовой изменчивости почти нет – обычно одна модель в точности тиражируется во многих копиях. Но есть изменчивость между «видами» – разными моделями.

2. Наследственность. Прямой наследственности нет, поскольку нет самовоспроизведения. Хотя есть косвенная – в головах конструкторов сидят образцы старой мебели, которую они меняют в соответствии со своими представлениями о том, что лучше.

3. Естественный отбор – у мебели тоже есть. Плохие модели не будут покупаться. Но отбор действует не на уровне одного мебельного «организма», а на уровне «видов» – разных моделей. Действует косвенно, поскольку нет прямого размножения и наследственности – через рыночные механизмы и выгоду производителей.

Можно выделить аналоги ароморфозов – появления новых принципов устройства или новых материалов, меняющих в корне возможности мебели. Аналог идиоадаптаций – вариации моделей в связи с назначением (например, по ценовым категориям), и аналог дегенерации – устранение лишних деталей.

Быстрее идет эволюция мебели, потому что меньше проб и ошибок – из-за направленной изменчивости.

4. Видовая изоляция. Представители разных биологических видов животных и растений обычно не скрещиваются между собой в природе (не случайно это один из основных критериев, на основании которого различают вид от подвида).

В чем смысл этого явления? Почему природа изобрела множество механизмов, препятствующих межвидовым скрещиваниям? (Пожалуйста, не описывайте сами механизмы, а задумайтесь над их значением для вида).

А если межвидовые гибриды все-таки образуются – какова их дальнейшая судьба? Могут ли они стать родоначальниками новых видов?

(10 баллов)

ОТВЕТ

Смысл межвидовых барьеров – в генетической целостности вида, в несовместимости различных генетических программ в онтогенезе.

Существование же множества видов, специализированных к разным экологическим нишам, необходимо для экосистем.

Возможность возникновения новых видов путем гибридизации:

Межвидовые гибриды у животных, как правило, стерильны и не дают потомства. Исключение – некоторые роды ящериц и рыб, в которых есть виды-аллополиплоиды.

У растений аллополиплоидия распространена гораздо шире, но при условии, что происходит удвоение хромосом после гибридизации (амфидиплоид).

Предполагается анализ, почему у животных так, а у растений – так.

5. Сахар в крови. Почему у здорового человека содержание глюкозы в крови мало изменяется и тогда, когда он ест сладкое, и тогда, когда голодает?

(5 баллов)

ОТВЕТ

Уровень глюкозы в крови регулируется эндокринной и нервной системой. При избытке глюкозы происходит синтез гликогена, при

недостатке — распад гликогена. (При ответе на вопрос могут быть описаны разные механизмы регуляции, названы гормоны, влияющие на уровень сахара, а также механизмы нервной регуляции).