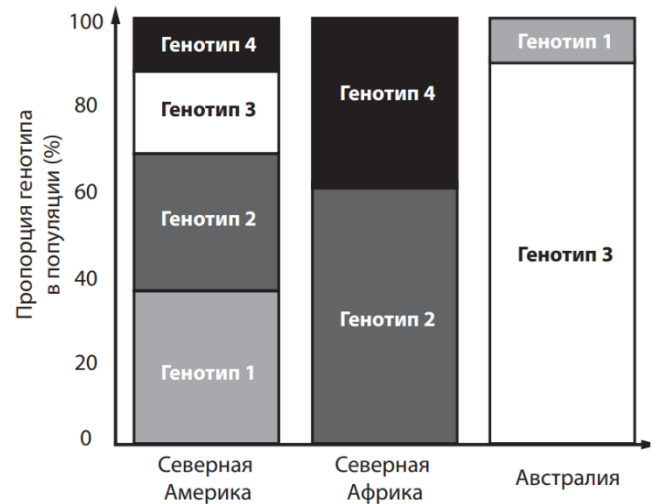


Познавательное задание ЕГЭ № 26. Эволюция и экология

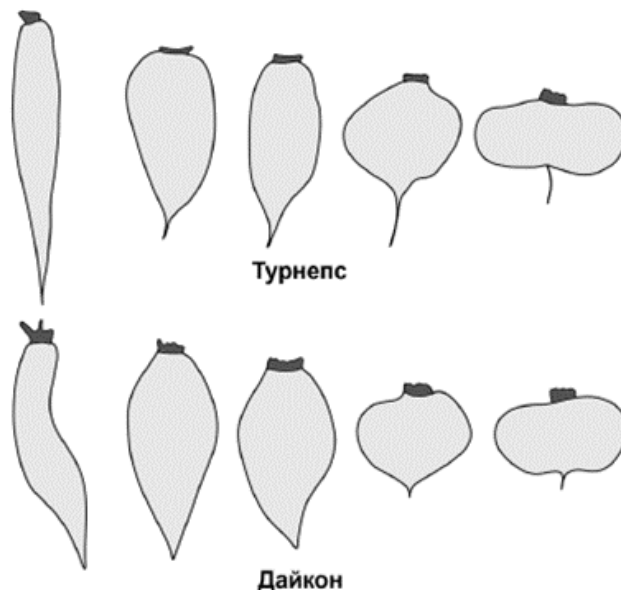
1. Бабочка Монарх (*Danaus plexippus*) способна мигрировать по воздуху на огромные расстояния. Так, в Америке её ареал распространяется на два континента. Считается, что вид Монарха возник на территории Американского континента, а затем отдельные особи смогли мигрировать на территорию Океании и Австралии, а также Европы и Северной Африки, однако массовой миграции не наблюдалось, так как бабочки не могут самостоятельно перелететь через океан. При изучении генетического разнообразия популяции оказалось, что самой разнообразной является Американская популяция, тогда как в популяциях Австралии и Северной Африки генетическое разнообразие снижено, представлены только определенные варианты генотипов по отношению к исходной популяции. Какое явление описывает и объясняет различие частот генотипов в популяции монарха? Дайте описание этого явления на примере бабочки монарха. Почему в Австралийской и Северно-Африканской популяции распространены разные генотипы по отношению к исходной (Американской) популяции?



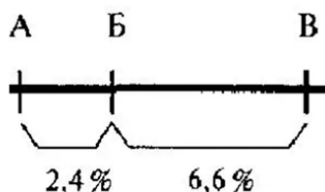
Ареал распространения бабочки Монарха



2. У дайкона и турнепса (семейство Капустные) корнеплоды характеризуются сходным набором изменчивых форм. Так корнеплоды обоих растений могут иметь удлиненную цилиндрическую форму и уплощенную форму. Какой биологический закон иллюстрирует данная закономерность? Сформулируйте этот закон на примере проиллюстрированных видов. Зная ряд изменчивости форм корнеплодов у дайкона и турнепса, какие варианты корнеплодов ожидают обнаружить ученые у растения брюквы, которая также относится к семейству капустных?



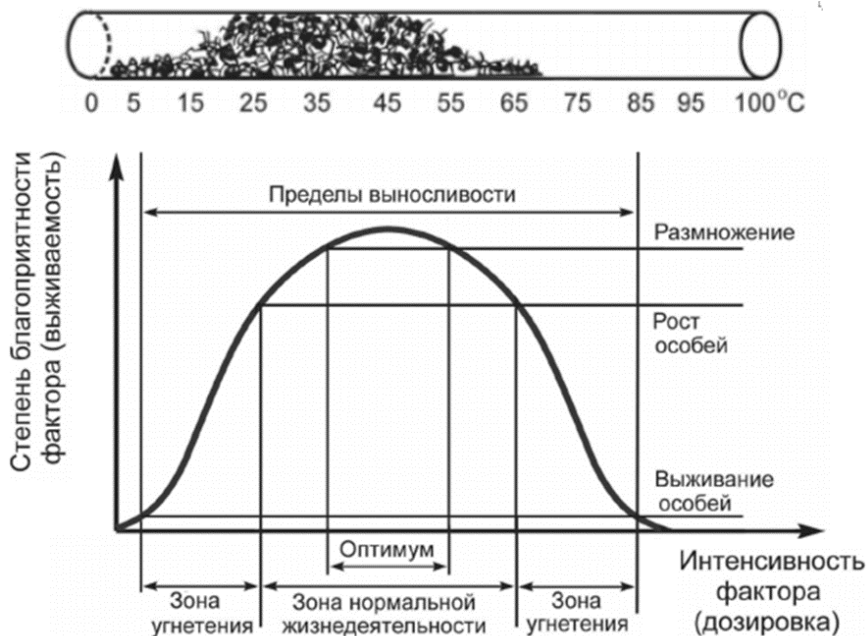
3. В серии скрещиваний дрозофил было установлено, что между расположенными в X-хромосоме генами А и Б сцепление нарушается в 2,4% случаев, между генами Б и В - в 6,6% случаев. На основании этих данных была построена следующая хромосомная карта:



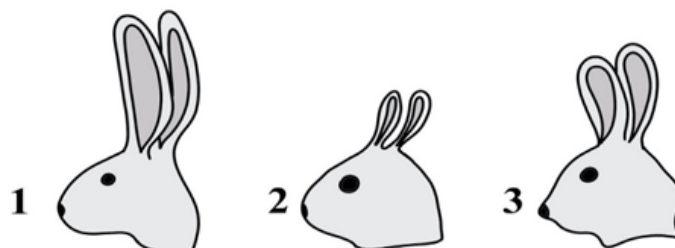
Предложите иной вариант расположения генов А, Б и В на хромосоме, исходя из данных, полученных в результате скрещивания. Изобразите карту хромосомы и укажите на ней расположение генов А, Б, В и расстояние между ними (в %). Будет ли происходить нарушение сцепления этих генов у самцов дрозофил, если известно, что они имеют гетерогаметный пол? Ответ поясните. Какой процент кроссоверных гамет образуется у дрозофилы с генотипом АВв/аВВ, если оценивать возможность кроссинговера между генами А и В? Ответ поясните.

*гены А, Б и В находятся вне псевдоаутосомного участка хромосомы.

4. Насекомых поместили в трубку, один конец которой поместили в лёд, а другой опустили в водяную баню. Используя данные рисунков, определите пределы выносливости этого вида насекомых относительно температурного фактора. При каких значениях температуры возможны рост и развитие насекомых, а какие условия нужны им для размножения? Ответ обоснуйте. Какой закон экологии демонстрирует эксперимент?



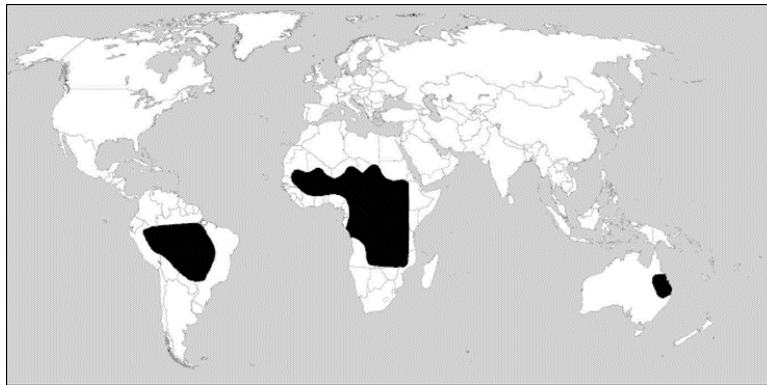
5. На рисунках схематично показано строение трёх родственных видов зайцев (*Lepus*). Предположите, какой из зайцев обитает за полярным кругом? Ответ поясните. Какое экологическое правило иллюстрирует данный пример? Дайте физиологическое объяснение данному правилу на представленном примере.



6. В серии экспериментов американский генетик Сьюэл Райт выращивал плодовых мушек (*Drosophila melanogaster*) на питательной среде. Всего выращивалось 20 популяций по 100 мушек в

разных пробирках. В большинстве популяций преобладали гетерозиготные особи (Aa). Для получения каждого следующего поколения Райт случайно выбирал по 5 самцов и самок из каждой популяции, пересаживал в новую пробирку и скрещивал. Затем численность популяции в новой пробирке возрастала до 100 особей. Оказалось, что спустя 15 поколений в 10 популяциях все особи были гомозиготны по рецессивному аллелю (aa), а в других 10 популяциях все особи были гомозиготны по доминантному аллелю (AA). Действие какого эволюционного фактора иллюстрирует эксперимент? Почему спустя 15 поколений не осталось ни одной популяции с гетерозиготами? Как изменились бы результаты эксперимента, если отбирать не по 5 самцов и самок, а по 30?

7. Рассмотрите рисунок, на котором демонстрируются ареалы трёх видов современных двоякодышащих рыб. Какими морфологическими особенностями обладают представители данной группы рыб? Знание какой теории в области геологии позволяет использовать дивергентную теорию эволюции в объяснении происхождения современных двоякодышащих рыб? Свой ответ аргументируйте.



8. Познакомьтесь с фрагментом текста письма Ч. Дарвина, написанным в 1871 году одному из своих друзей: «...если ... предположить, что в одном из небольших теплых водоемов из всех содержащихся в нем производных аммиака и солей фосфорной кислоты под влиянием света, тепла, электричества и так далее возникло белковое соединение, готовое к дальнейшим более сложным превращениям, то в наши дни оно было бы немедленно поглощено или уничтожено. Однако до того, как появились живые существа, этого произойти не могло». Какая научная гипотеза происхождения жизни на Земле была построена на размышления Ч. Дарвина? Какие из предвидений Ч. Дарвина удалось подтвердить в лабораторных условиях? Каким полимерам и почему современные ученые предпочитают белки в построении теории абиогенного синтеза органических веществ?

9. Одной из важнейших проблем в изучении ископаемых органических остатков является определение их возраста. Как ученые определяют возраст остатков? В чем их особенность? Какой метод будет использовать учёный при оценке возраста костей ископаемого примата и почему? Ответ поясните.

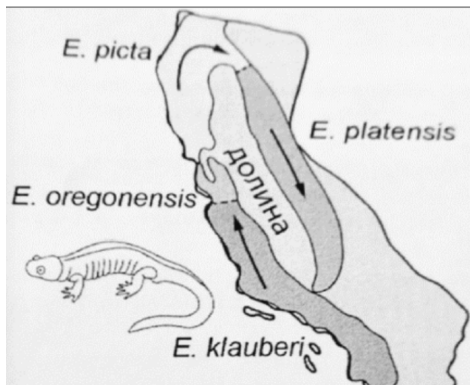
10. Многие млекопитающие животные Северного полушария в зимний период впадают в состояние спячки. Как с физиологической точки зрения объяснить, почему спячка характерна, как правило, для мелких млекопитающих, таких как ёж, суслик, сурок?

11. В.И. Вернадский писал: «На земной поверхности нет химической силы более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом». Объясните, какие изменения произошли в литосфере благодаря жизнедеятельности живых организмов?

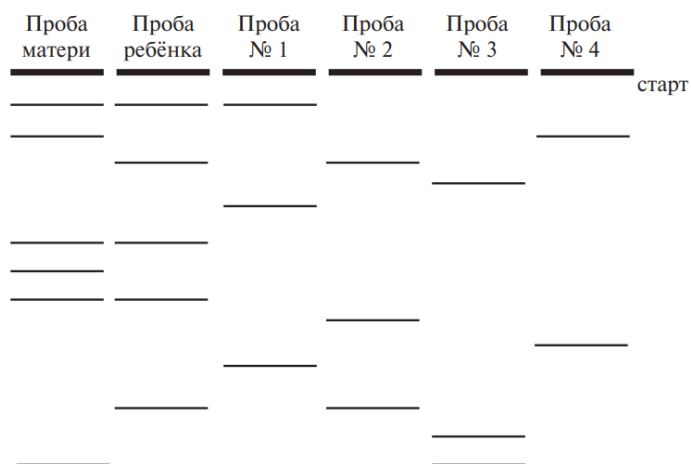
12. Можно ли считать тождественными понятия «дегенерация» и «биологический регресс»? Ответ обоснуйте.

13. Виды тихоокеанской саламандры (*Ensatina*) распространены вокруг долины в Калифорнии, которая ограничена горным массивом. В процессе эволюции последовательно образовались виды, которые отличались друг от друга по окраске и другим морфологическим

признакам (направление распространения видов указано на рисунке стрелками). Соседние виды способны свободно скрещиваться (например, *E.klauberi* и *E.oregonensis*). Однако виды (*E.klauberi* и *E.platensis*), ареалы которых тоже соприкасаются, не могут скрещиваться. Какой тип видообразования иллюстрирует данный пример? Почему у видов *E.klauberi* и *E.platensis* скрещивание отсутствует. Дайте аргументированный ответ.

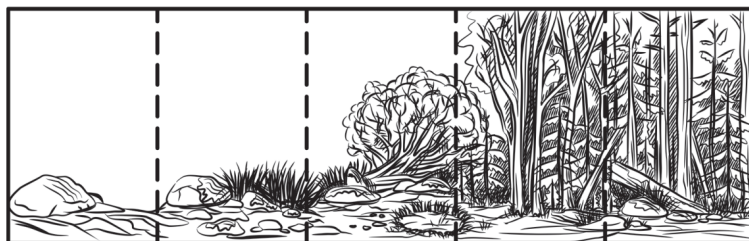


14. При обучении криминалистов для симуляции проведения теста на отцовство была выделена ДНК из крови отца, матери, ребёнка и ещё трёх мужчин. Были получены ДНК-фрагменты полиморфных участков генома (участков, по которым часто имеются отличия между людьми), которые были разделены электрофорезом в агарозном геле. Результаты электрофореза представлены на рисунке.



Определите, в какой из проб находится ДНК отца ребёнка. Объясните, как вы это определили.

15. Какой вид сукцессии изображён на схеме? Какое сообщество будет первым в этом ряду? От чего зависит конечный этап развития сообщества, т. е. то, какое сообщество будет последним?



16. Императорский пингвин (*Aptenodytes forsteri*) обитает в Антарктиде и имеет среднюю массу около 30 килограммов. Галапагосский пингвин (*Spheniscus mendiculus*) обитает в экваториальных широтах на Галапагосских островах и весит в среднем 2 килограмма. Сформулируйте экологическое правило Бергмана на данном примере. Какой физический принцип лежит в его основе? Какое преимущество дают обоим видам пингвинов такие размеры тела?

17. Известно экологическое правило Глогера: среди родственных друг другу видов теплокровных животных обитающие в условиях теплого и влажного климата окрашены ярче (интенсивнее, темнее), чем те, которые обитают в условиях холодного и сухого климата (окрашены тусклее, светлее). Каково значение таких различий окраски? Ответ поясните.