

ЖИВАЯ ПРИРОДА

Вторник, 24 января 2023 г. — Время строго ограничено с 13:15 до 16:15

Имя учащегося _____

Название учебного заведения _____

Наличие или использование любых устройств связи при сдаче этого экзамена строго воспрещено. Наличие или использование каких-либо устройств связи даже очень короткое время повлечет аннулирование результатов экзамена и оценки.

Укажите ваше имя и название учебного заведения в строках выше.

Вам выдан отдельный лист для ответов на вопросы частей A, B–1, B–2 и D, подразумевающие несколько вариантов ответа. Под руководством преподавателя заполните ту часть страницы для ответов, где указывается информация об учащемся.

Необходимо ответить на все вопросы всех частей этого экзамена. Запишите свои ответы на все вопросы, подразумевающие несколько вариантов ответа (в том числе из частей B–2 и D), на отдельном листе. Запишите свои ответы на все вопросы с открытым окончанием непосредственно в этом экзаменационном буклете. Все ответы в экзаменационном буклете следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые следует выполнять карандашом. Для подготовки ответов на вопросы можно использовать черновик, но обязательно следует записать все ответы на листе ответов и в данный экзаменационный буклет.

По завершении экзамена вам необходимо подписать напечатанное на отдельном листе заявление, подтверждающее, что до начала экзамена вы не были никоим образом ознакомлены ни с экзаменационными вопросами, ни с ответами на них, а также в ходе экзамена вы никому не оказывали и ни от кого не получали помощи в ответе ни на один экзаменационный вопрос. Лист с ответами не будет принят, если заявление не будет подписано вами.

Примечание

При сдаче этого экзамена вы должны иметь возможность пользоваться обычным или научным микрокалькулятором.

НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ ДО ПОДАЧИ СИГНАЛА.

Часть А

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [30]

Указания (1–30). Для каждого утверждения или вопроса укажите в вашем листе для ответов номер слова или выражения, которое наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос.

1 Удаление митохондрий из типичной животной клетки окажет немедленное влияние на производство этой клеткой

- (1) ДНК (3) АТФ
- (2) кислорода (4) глюкозы

2 Что является абиотическим ограничивающим фактором для озерных рыб штата Нью-Йорк?

- (1) количество водорослей
- (2) число рыбаков
- (3) число рыб-хищников
- (4) кислотность воды

3 Аборигенный вид конкурирует за ресурсы с чужеродным видом, случайно занесенным в регион. Вероятность выживания чужеродного вида превышает таковую аборигенного вида, когда

- (1) оба вида питаются одной и той же пищей
- (2) хищники охотятся на оба вида
- (3) аборигенный вид устойчив к определенному патогену, присутствующему в экосистеме
- (4) у чужеродного вида нет естественных врагов в экосистеме

4 Свидетельства указывают на падение большого метеорита на Землю 65 миллионов лет назад. Вследствие этого события слой пыли закрыл Солнце, что привело к охлаждению нашей планеты. Согласно оценкам, в результате вымерло 70 % всех растительных и животных видов, включая динозавров. Наилучшим объяснением гибели этих организмов является тот факт, что

- (1) для производства сахаров, необходимого для выживания, консументам требуется солнечный свет
- (2) количество доступной в биосфере энергии уменьшилось
- (3) энергия производится только растениями
- (4) все животные питаются растениями в качестве источника энергии

5 ДНК образуется с использованием четырех видов основных субъединиц. В сегменте ДНК с двумя нитями процентное содержание основания С составляет 18 %. Каково приблизительное содержание основания Т?

- (1) 18 % (3) 36 %
- (2) 32 % (4) 64 %

6 Школьники изучали два различных вида организмов в экосистемах двух различных прудов. Их наблюдения сведены в приведенную ниже таблицу.

Виды, присутствующие в экосистемах двух прудов

	Вид растения	Вид микроорганизма
Пруд А	10	20
Пруд В	11	5

Какие выводы можно сделать о биоразнообразии пруда А по сравнению с биоразнообразием пруда В на основании информации, представленной в таблице?

- (1) Пруд А обладает большим биоразнообразием по сравнению с прудом В, поскольку там присутствует больше видов.
- (2) Пруд В обладает большим биоразнообразием по сравнению с прудом А, поскольку там присутствует больше растений.
- (3) Оба пруда обладают сходным биоразнообразием, поскольку в каждом присутствуют различные виды.
- (4) Биоразнообразие нельзя определить без идентификации присутствующих абиотических факторов.

7 Когда человеку в рамках процедуры трансплантации пересаживают орган, необходимо принимать многочисленные препараты, чтобы избежать его отторжения. Процесс отторжения органа похож на процесс, происходящий при

- (1) росте раковой ткани
- (2) аллергической реакции
- (3) генетической мутации
- (4) производстве антигена

8 *Hydrilla*, произрастающая в Центральной Африке, широко использовалась в домашних аквариумах. Часто растения *Hydrilla* выливали с водой из аквариумов в дренажные канавы, канализационные трубы или пруды. Она стала процветать и превратилась в инвазивный вид, разрушающий водные экосистемы от Флориды до Северо-Востока Соединенных Штатов. Для устранения *Hydrilla* из этих экосистем, скорее всего, потребуется либо физическое удаление, либо добавление химикатов, которые вызовут ее гибель, в зараженные воды.



Источник: South Carolina Department of Natural Resources

В результате введения *Hydrilla* в местные экосистемы Соединенных Штатов стало понятно, что

- (1) химический контроль отныне будет необходим для поддержки любой стабильной экосистемы
- (2) *Hydrilla* не будет размножаться более одного года, потому что она не является аборигенным видом в Соединенных Штатах
- (3) организмы экосистем Соединенных Штатов в конечном счете могут развить устойчивость к *Hydrilla*
- (4) когда люди изменяют состав экосистем, вводя в них специфические организмы, это может привести к серьезным последствиям

9 Одним из результатов способности организмов определять и соответствующим образом отвечать на стимулы является

- (1) нарушение функции органа
- (2) аллергическая реакция
- (3) динамическое равновесие
- (4) манипуляция генами

10 Африканский длинноязыкий крылан, обитающий в Национальном парке Мадиди в Эквадоре, обладает самым длинным языком относительно размера тела среди всех млекопитающих. Язык длиной 8,5 см может опускаться в очень глубокие цветки.



Источник: <http://www.wild-facts.com/>
2013

Вероятно, популяция этих крыланов с исключительно длинными языками в экосистеме Национального парка Мадиди увеличится, если

- (1) численность популяции растений с очень глубокими цветками резко снизится
- (2) ген, отвечающий за признак длинного языка, не сможет передаваться будущим поколениям крыланов
- (3) другие виды млекопитающих с длинными языками заселят регион, что увеличит конкуренцию
- (4) изменчивость длины языка предоставит виду преимущество в выживании и размножении

11 Некоторые организмы характеризуются изменчивостью. Двумя источниками этой изменчивости являются

- (1) митотическое и мейотическое клеточное деление
- (2) мутации и рекомбинация
- (3) клонирование и половое размножение
- (4) естественный отбор и эволюция

12 В целях подготовки к будущей вспышке опасного вируса Эбола были протестированы две вакцины. Для того, чтобы любая из этих вакцин оказалась эффективной, они должны

- (1) заставлять иммунную систему производить специальные белки, которые распознают и уничтожат вирус
- (2) быть способными к разрушению кода ДНК, производящего белые кровяные клетки, которые переносят вирус
- (3) стимулировать человеческий организм к производству антигенов, которые могут прикрепиться к вирусу Эбола и разрушить его
- (4) производить бактериальные клетки, которые способны атаковать вирус Эбола

13 Популяция арктических северных оленей уменьшается в течение последних 20 лет, потому что изменения климата привели к выпадению большего количества осадков. Дождь замерзает на поверхности снега, не давая оленям добраться сквозь него до пищи. Какие действия, произведенные человеком, вероятнее всего, повлияли на изменения климата?

- (1) повторное использование материалов
- (2) защита живой природы
- (3) сохранение озонового слоя
- (4) сжигание ископаемого топлива

14 Какое утверждение о функционировании репродуктивной системы человека корректно?

- (1) Зигота помогает матери предоставлять плоду молоко до его рождения.
- (2) Семенники производят и высвобождают неоплодотворенные яйцеклетки для последующего оплодотворения сперматозоидами.
- (3) В яичниках мужские гаметы проходят мейоз, в ходе которого уменьшается число их хромосом.
- (4) Матка — это орган, внутри которого плод развивается до рождения.

15 Фермер, выращивающий рождественские елки, вырубает коренной лес, чтобы посадить пихты Фразера. По сравнению с коренным лесом ферма с только что посаженными рождественскими елками, скорее всего, будет обладать

- (1) большей стабильностью и большим разнообразием
- (2) большей стабильностью и меньшим разнообразием
- (3) меньшей стабильностью и большим разнообразием
- (4) меньшей стабильностью и меньшим разнообразием

16 Серьезной экологической проблемой городских районов является загрязнение воздуха автомобилями. Такие жидкости, как масло и бензин, могут вытекать из машин и оказываться в озерах, ручьях и реках. Одна из причин, по которым ученых беспокоит такой вид загрязнения, состоит в том, что

- (1) присутствие этих жидкостей в акваториях может сделать их непригодными для жизни водных организмов и уменьшить водные запасы людей
- (2) появление этих жидкостей вызовет повышение уровня воды в реках и озерах, что, возможно, приведет к наводнениям в ближайших районах
- (3) эти жидкости увеличат скорость фотосинтеза водных растений, уменьшая количество O_2 , доступного для других форм жизни
- (4) добавление этих химикатов к акваториям ухудшит качество воздуха, что приведет к росту респираторных заболеваний и глобальному потеплению

17 Когда растение находится в горячей и сухой среде, замыкающие клетки могут закрыть устьичные щели листьев. Это действие непосредственно

- (1) поддерживает гомеостаз, уменьшая испарение воды
- (2) наносит вред растению, перекрывая его доступ к кислороду
- (3) поддерживает гомеостаз, предотвращая проникание внутрь углекислого газа
- (4) наносит вред растению, перекрывая его доступ к энергии

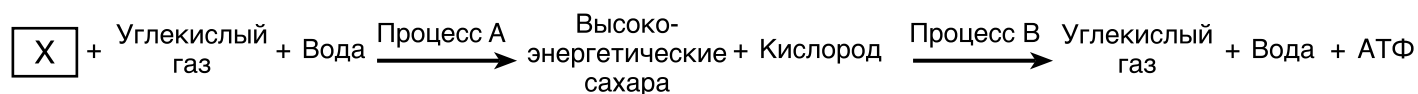
18 Разрушение океана как естественной среды в результате загрязнения сегодня означает, что обитающие там организмы могут не выжить в будущем. Загрязняя океаны, люди

- (1) помогают достижению экономической выгоды, разумно используя ресурсы
- (2) изменяют равновесие океанических экосистем
- (3) уменьшают скорость вымирания видов
- (4) увеличивают стабильность океанов

19 Каждая клетка организма женщины содержит полный набор хромосом. Исключениями являются ее

- | | |
|-----------------|--------------------|
| (1) клетки кожи | (3) нервные клетки |
| (2) яйцеклетки | (4) клетки легких |

20 На приведенной ниже диаграмме представлены два процесса, которые протекают в некоторых живых организмах.



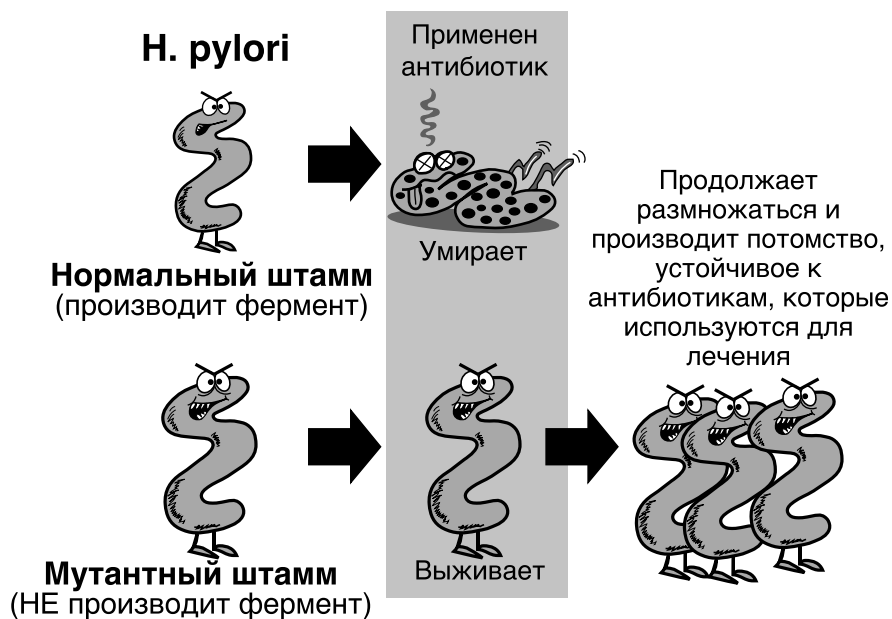
X, вероятнее всего, представляет собой

- (1) ядро (3) солнечный свет
(2) митохондрию (4) углеводы

21 Какой ряд в приведенной ниже таблице содержит правильную последовательность событий при формировании эмбриона человека?

Ряд	Последовательность событий
(1)	мейоз, дифференциация, оплодотворение, митоз
(2)	дифференциация, мейоз, митоз, оплодотворение
(3)	оплодотворение, митоз, мейоз, дифференциация
(4)	мейоз, оплодотворение, митоз, дифференциация

22 *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) — это бактерия, являющаяся основной причиной язвы и различных случаев воспаления желудка. Обнаружен антибиотик, убивающий этих бактерий. Принцип его работы основан на том, что *H. pylori* производит определенный фермент, который реагирует с антибиотиком, делая его ядовитым для бактерии. Последовательность событий на приведенной ниже диаграмме показывает эффект лечения антибиотиком в случае двух штаммов *H. pylori*, один из которых не производит этот фермент.



Источник: Адаптировано по материалам <https://econjsun.files.wordpress.com/2011/11/h-pylori.jpg>

Эта последовательность событий наилучшим образом иллюстрирует процесс

- (1) контроля *H. pylori* желудком (3) мутации антибиотика, использованного при лечении
(2) репликации ДНК в бактериальных клетках (4) естественного отбора среди бактерий *H. pylori*

- 23 На приведенных ниже иллюстрациях показан организм *Archeopteryx*, который жил приблизительно 150 миллионов лет назад. Зубы и когти у *Archeopteryx* были, как у динозавра, а крылья с перьями — как у птицы.

Archeopteryx



Источник: The Guardian (online)



Источник: <http://www.dinosaurusi.com/en/post/252/flying-dinosaur-pictures---archeopteryx/>

Такие ископаемые остатки позволили ученым заключить, что

- (1) динозавры и птицы питались одной и той же пищей
- (2) половое размножение птиц привело к появлению динозавров
- (3) динозавры и птицы произошли от общего предка
- (4) динозавры и птицы принадлежат к одному виду

- 24 Заражение постельными клопами является серьезной угрозой здоровью, и ученые, которые занимаются контролем их размножения, постоянно изучают новые варианты. Было показано, что охлаждение любых предметов одежды или постельного белья, содержащих постельных клопов, до температуры ниже -15°C в течение 3,5 дней убьет как клопов, так и их яйца.



Источник: Science Daily 12/8/13

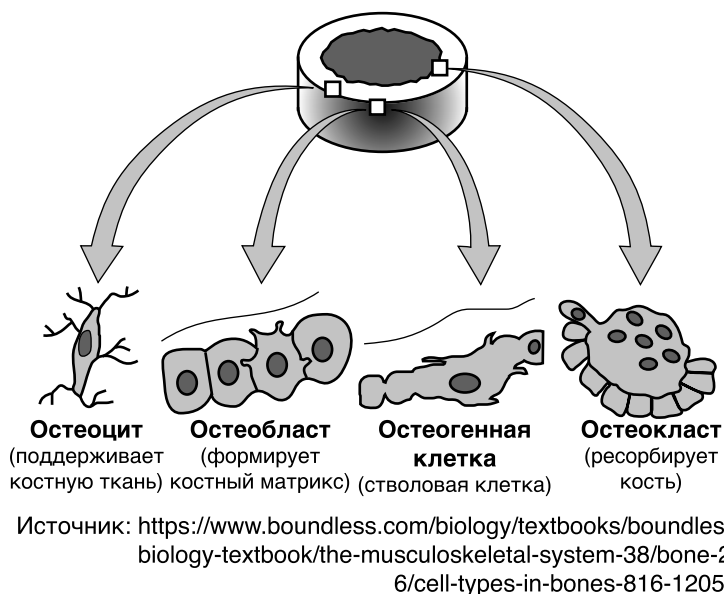
Использование техники охлаждения является предпочтительным по сравнению с использованием химических инсектицидов, потому что серьезным *недостатком* химических пестицидов является тот факт, что они

- (1) крайне токсичны для постельных клопов, но не токсичны для других организмов
- (2) могут оставаться на одежде или белье и впоследствии нанести вред людям
- (3) состоят из молекул, поэтому у постельных клопов не разовьется к ним устойчивость
- (4) могут пригодиться в медицинских исследованиях, поэтому их не следует тратить на постельных клопов

- 25 Человеческое общество становится все более зависимым от промышленности и технологий. У этого есть как большие преимущества, так и *недостатки*, состоящие в

- (1) уменьшении количества пищи, которое производится на одном акре сельскохозяйственных угодий
- (2) уменьшении уровня углекислого газа, который растения могут использовать для фотосинтеза
- (3) увеличении числа мировых производителей до опасного уровня
- (4) увеличении нашей зависимости от таких источников энергии, как ископаемое топливо

26 В определенном виде ткани находятся разные типы клеток. Как показано ниже, в костной ткани имеются четыре разных типа клеток.



Если эти четыре типа клеток содержат одни и те же генетические инструкции, как они могут обладать различной формой и выполнять разные функции?

- (1) Каждая клетка обладает способностью удалять ненужные последовательности ДНК.
- (2) В каждом типе клеток могут использоваться различные части генетического кода.
- (3) В каждом типе клеток происходят различные генетические мутации.
- (4) Каждый тип клеток является результатом разных способов клеточного деления.

27 В ряду ископаемых раковин улитки на приведенной ниже иллюстрации представлены 10 образцов, собранных из отложений, которые образовались в промежутке от 10 до 3 миллионов лет назад. Раковины разложены по возрасту. Показанные раковины выглядят так, как они выглядели в разное время на протяжении периода в 7 миллионов лет.



Старше → Младше

Источник: Life, The Science of Biology, Second Ed., Purves and Orians, Sinauer Associates 1987

Наиболее точным выводом будет заключение, что улитки этого вида

- (1) изменились в размере в связи с изменениями окружающей среды, которые повлияли на выживание улиток другого размера
- (2) уменьшались, а затем увеличивались в размере по мере того, как окружающий климат менялся с более влажного на более сухой
- (3) менялись в размере в разное время, потому что они нуждались в лучшей защите от хищников
- (4) стали больше, потому что в ходе эволюции организмы всегда становятся больше и сложнее

28 Когда человек ощущает угрозу, его гипофиз выделяет гормон, стимулирующий надпочечники к выбросу гормонов стресса. Эти гормоны стресса могут вызвать временное учащение сердцебиения. Это является примером

- (1) ферментативной реакции
- (2) механизма обратной связи
- (3) иммунного ответа
- (4) аллергической реакции

29 Растение, которое принято называть «Матерью тысяч», потеряло свою способность производить семена. Размножение происходит путем бесполого развития на краях листьев миниатюрных растений, которые затем отрываются и вырастают в зрелые растения.

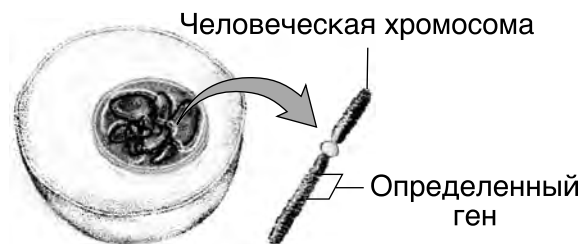


Источник: <http://www.guide-to-houseplants.com/mother-of-thousands.html>

Клетки этого потомства будут содержать

- (1) половину генетической информации по сравнению с клетками листьев растения-родителя
- (2) ту же генетическую информацию, что и клетки растения-родителя
- (3) в два раза больше генетической информации, чем в клетках растения-родителя
- (4) неполную генетическую информацию, потому что растение-родитель не производит семян

30 На приведенной ниже схеме показана часть биологического процесса, который начинается с удаления из человеческой клетки хромосомы, содержащей определенный человеческий ген.



Человеческая клетка

Источник: Адаптировано по материалам
Biology, Ninth Ed. Sylvia
 Mader. McGraw-Hill, Higher Education,
 Boston, 2007, p.268

Процесс в целом является важным, потому что он

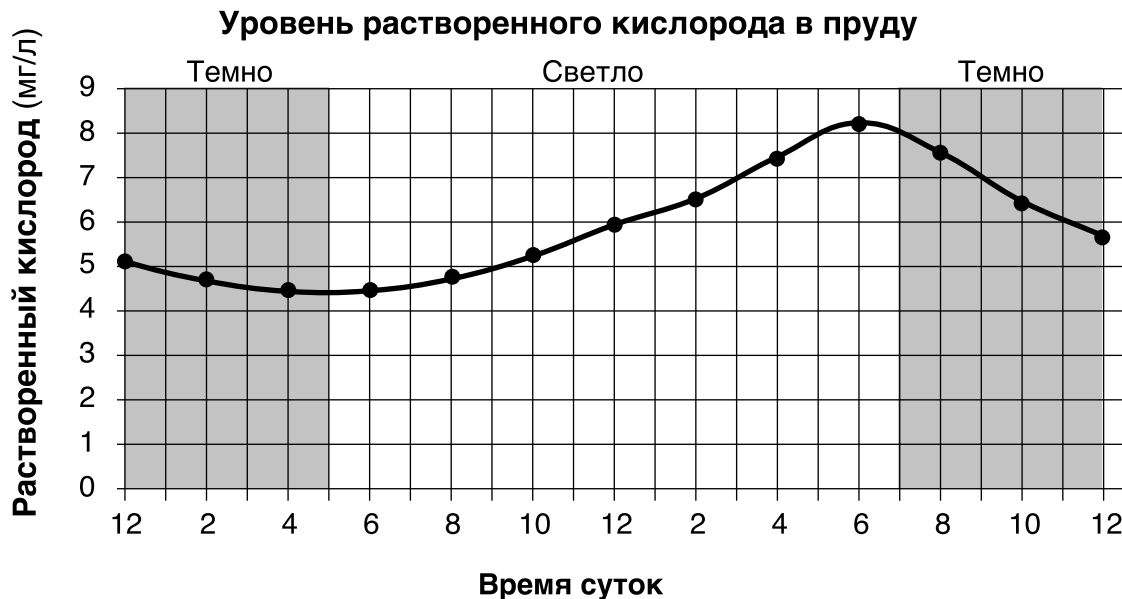
- (1) может быть использован для того, чтобы сделать ДНК человека идентичной ДНК других организмов
- (2) помогает ученым определить, как аминокислоты группируются для образования генетического кода
- (3) приводит к производству углеводов, которые не могут мутировать и вызывать заболевания
- (4) может использоваться для производства химических веществ, которые, в свою очередь, могут использоваться для лечения определенных заболеваний человека

Часть В–1

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

Указания (31–43). Для каждого утверждения или вопроса укажите в вашем листе для ответов номер слова или выражения, которое наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос.

Для ответов на вопросы 31 и 32 используйте информацию и приведенный ниже график, а также свои знания по биологии. На приведенном ниже графике представлены изменения в уровне растворенного кислорода в пруду летом на протяжении 24-часового периода.



31 Что является наиболее вероятной причиной изменения уровня растворенного кислорода в пруду на протяжении 24-часового периода?

- (1) Увеличение освещенности в течение дня уменьшает уровень кислорода, который производится путем фотосинтеза.
- (2) Днем в процессе фотосинтеза производится больше кислорода, чем используется при дыхании.
- (3) Ночью дыхание уменьшается, поэтому уровень кислорода, который производится при фотосинтезе, увеличивается.
- (4) Большее количество продуцентов активно ночью, поэтому уровень растворенного кислорода увеличивается.

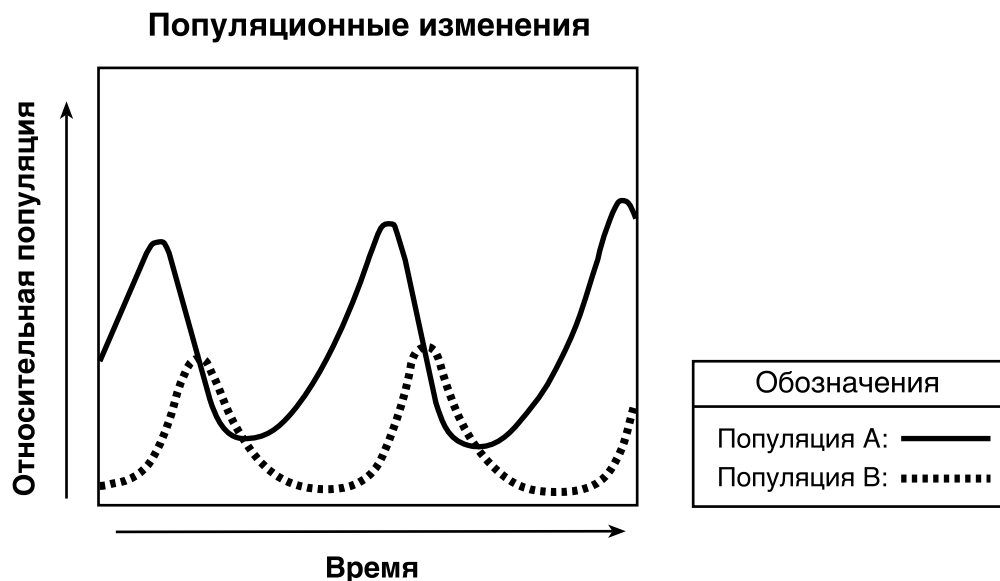
32 В пруд завезли большую популяцию рыб. В течение какого времени суток эти рыбы будут влиять на уровень растворенного кислорода в пруду?

- (1) как днем, так и ночью, потому что дыхание у растений и животных происходит постоянно
- (2) ночью, потому что в это время не происходит дыхания
- (3) днем, потому что в это время растения наиболее активны
- (4) ни днем, ни ночью, потому что только растения производят кислород

33 Фермент, который быстро расщепляет молекулу белка в желудке, может расщеплять тот же самый белок гораздо медленнее в тонком кишечнике или в ротовой полости, потому что

- (1) в этих органах фермент переваривается
- (2) в тонком кишечнике и ротовой полости молекулы белка отсутствуют
- (3) фермент меняется, чтобы точно соответствовать разным молекулам в разных органах
- (4) среда желудка может лучше подходить для работы фермента

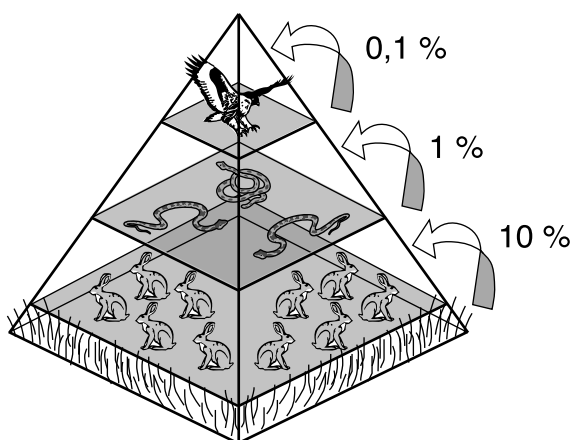
34 Ниже представлен график популяционных изменений двух видов животных в течение времени.



Каково наиболее вероятное отношение между двумя этими популяциями на основании информации на графике?

- | | |
|--------------------|------------------------|
| (1) хищник/жертва | (3) консумент/редуцент |
| (2) паразит/хозяин | (4) патоген/хозяин |

Для ответа на вопрос 35 используйте приведенные ниже информацию и схему, а также свои знания по биологии. На схеме представлены энергетические отношения в лесной экосистеме.



Источник: Адаптировано по материалам <http://www.sky-hunters.org/Presentations.html>

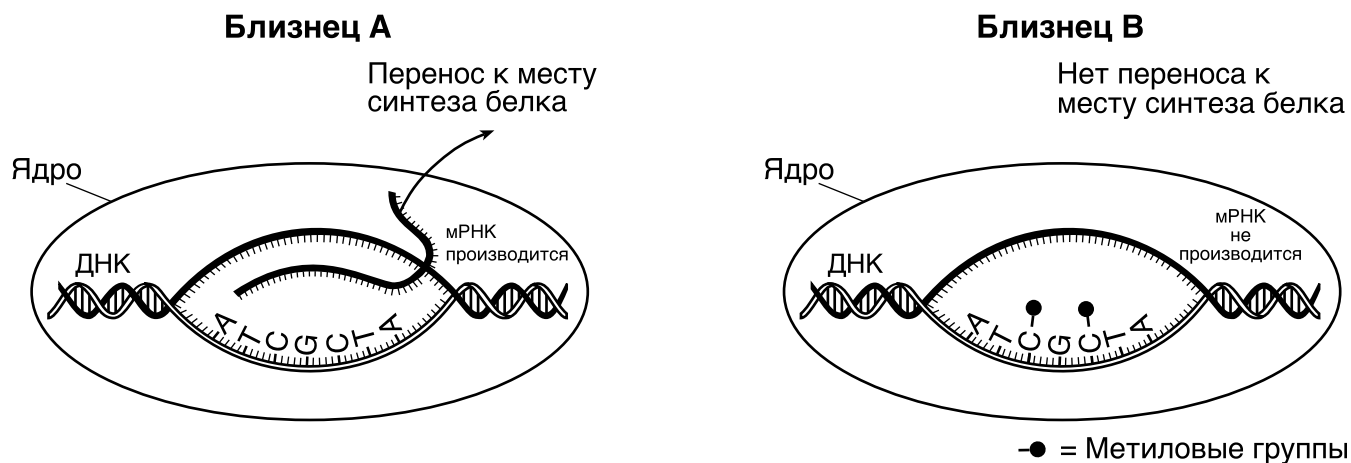
35 Наилучшим объяснением *уменьшения* количества доступной энергии по мере продвижения вверх по пирамиде является тот факт, что

- (1) продуцентам для выживания требуется больше энергии, чем консументам
- (2) редуценты перерабатывают питательные вещества на каждом уровне
- (3) большая часть энергии на каждом уровне теряется в виде тепла
- (4) животные используют меньше энергии, чем растения

Для ответов на вопросы 36 и 37 используйте приведенные ниже информацию и схему, а также свои знания по биологии.

Эпигенетика

Областью эпигенетики является изучение изменений экспрессии генов за счет факторов, не относящихся к изменениям в последовательности ДНК. Один из факторов, способных изменить экспрессию генов, — присоединение к молекуле ДНК соединения, называемого метиловой группой. Такое присоединение предотвращает экспрессию соответствующего гена, таким образом изменяя соответствующий признак. За счет эпигенетических эффектов даже однояйцевые близнецы могут быть не такими идентичными, как когда-то считалось. На приведенной ниже схеме показана последовательность ДНК гена, который присутствует у пары однояйцевых близнецов. Ген близнеца *В* показывает, как работает эпигенетический эффект.



36 Исследователи обнаружили, что такие факторы окружающей среды, как воздействие токсинов, может вызывать эпигенетические эффекты. На основании этого исследования можно предположить, что признаки организма

- (1) всегда определяется последовательностью его ДНК
- (2) определяются только факторами окружающей среды
- (3) могут подвергнуться влиянию факторов окружающей среды
- (4) изменяют половину всей ДНК, которую они унаследовали от родителей

37 На основании схемы тот факт, что эти однояйцевые близнецы *не* идентичны по всем своим признакам, объясняется тем, что

- (1) близнец *А* может синтезировать белок, определяющий конкретный признак, а близнец *В* не может
- (2) близнец *В* может экспрессировать ген, а близнец *А* не может
- (3) они обладают разными последовательностями ДНК этого конкретного гена
- (4) они сформировались в ходе оплодотворения двух разных яйцеклеток двумя разными сперматозоидами

Для ответа на вопросы 38 и 39 используйте приведенный ниже отрывок, а также свои знания по биологии.

Кошка-клон

В феврале 2002 г. исследователи Техасского университета A&M продемонстрировали общественности первую на свете клонированную кошку Сс. Котенок родился 22 декабря 2001 г., но объявление об успешном клонировании отложили до момента, когда животное было полностью вакцинировано, и его иммунная система окончательно развилась. В процессе клонирования ДНК [ядро] было пересажено от 2-летней кошки-матери, ставшей донором, в яйцеклетку, ядро которой было удалено. Затем эмбрион был имплантирован в суррогатную кошку-мать. ...

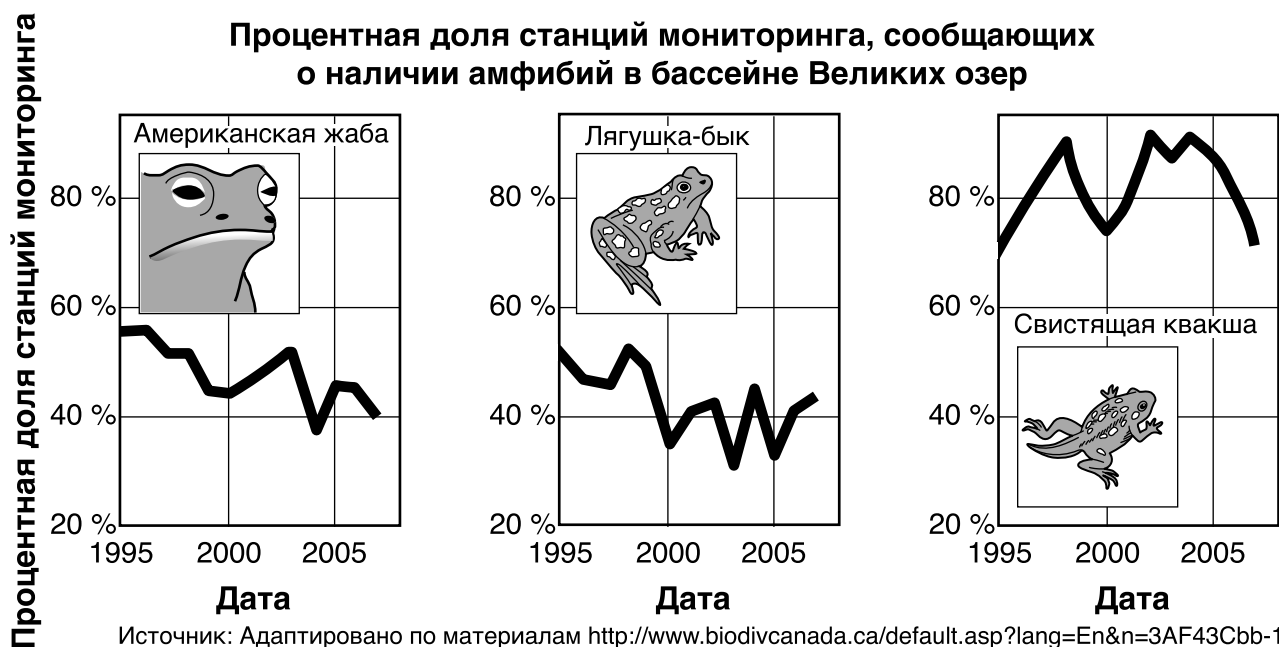
Источник: *Discover Science Almanac*. 2003:452-453. Editors of *Discover Science Magazine*. Stonesong Press: New York, NY.

- 38 Какое утверждение объясняет, почему было необходимо удалить ядро яйцеклетки, использованной в процессе клонирования?
- (1) Если ядро яйцеклетки останется в клетке, у клонированной кошки будет по три экземпляра всех хромосом кошки.
 - (2) Если ядро яйцеклетки не удалить, невозможно будет предсказать цвет клонированной кошки.
 - (3) Удаление ядра яйцеклетки из яйцеклетки превратит ее в клетку тела.
 - (4) Если ядро яйцеклетки не удалить, клонированная кошка в дальнейшем неизбежно станет котом.
- 39 Если кошка-донор была черной, а суррогатная мать — белой, то клонированная кошка, скорее всего, будет
- (1) белой, в связи с окрасом суррогатной кошки-матери
 - (2) белой, в связи с мутациями клонированной кошки
 - (3) черной, в связи с наличием той же ДНК, что у кошки-донора
 - (4) черно-белой, в связи со смешиванием генов двух кошек, использовавшихся в процессе клонирования
-
- 40 Бактерии размножаются бесполым путем в ходе процесса, который называется бинарным делением. В ходе бинарного деления единственная хромосома бактерии копируется, и клетка делится пополам. Каждая новая клетка при этом получает копию хромосомы. Наибольшим преимуществом бинарного деления над половым размножением является
- (1) увеличение генетической изменчивости получающихся клеток
 - (2) получение генетического материала от двух родителей
 - (3) наследование потомством только подходящих генов
 - (4) производство большого количества идентичного потомства
- 41 В течение многих лет ученые полагали, что эволюция полета произошла в процессе того, как древние птицы лазили по деревьям, а затем планировали вниз на землю. Недавние данные, полученные в ходе изучения окаменелостей, показывают, что полет мог развиваться снизу вверх, когда первые птицы подпрыгивали с земли, чтобы спастись от хищников. Из этих исследований можно сделать вывод, что
- (1) ученые используют только данные окаменелостей для изучения полета
 - (2) научное понимание может изменяться по мере того, как становится доступной новая информация
 - (3) почти все птицы избегают хищников, подпрыгивая с земли в воздух
 - (4) древние птицы всегда лазили по деревьям

42 Колумбия — это страна в Южной Америке, которая выращивает и экспортирует большую долю кофе, потребляемого американцами. Группа ученых из Колумбии провела эксперимент по исследованию влияния кофе на развитие болезни Альцгеймера у пожилых людей. Они пришли к выводу, что если пить кофе каждый день, вероятность развития болезни Альцгеймера уменьшается, и рекомендовали американцам пить кофе несколько раз в день. Чтобы оценить этот вывод и прежде чем советовать американцам пить больше кофе, ученые Соединенных Штатов должны

- (1) провести свои собственные эксперименты, что выяснить, придут ли они к такому же выводу
- (2) отправиться в Колумбию, чтобы выяснить, как выращивают кофе
- (3) предоставить кофе людям с болезнью Альцгеймера, чтобы выяснить, вылечит ли он это заболевание
- (4) составить таблицу данных для проверки гипотезы

43 На приведенных ниже графиках показана процентная доля станций мониторинга, на которых наблюдают за тремя различными видами амфибий. Данные были собраны в течение 1995–2007 гг. в болотах, окружающих Великие озера.



Какое утверждение лучше всего подтверждается информацией на графике?

- (1) Популяция американских жаб увеличилась приблизительно на 57 % в 1995 г. и еще на 40 % в 2007 г.
- (2) Популяция лягушек-быков уменьшалась каждый год в промежутке между 1995 и 2005 гг.
- (3) Популяция свистящих квакш осталась в 2007 г. примерно на том же уровне, на котором она была в 1995 г.
- (4) Все три популяции амфибий были заражены паразитами в 2003 г.

Часть В–2

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [12]

Указания (44–55). В случае если вопрос предполагает выбор из нескольких вариантов, укажите на отдельном листе *номер* варианта, который наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос. Во всех остальных вопросах данной части следуйте указаниям, приведенным в вопросе, и запишите ответы в чистые поля страницы буклета.

Для ответов на вопросы с 44 по 47 используйте приведенные ниже информацию и таблицу данных, а также свои знания по биологии.

Защита мест гнездования

Морские черепахи, из раза в раз возвращаясь на один и тот же пляж для гнездования, не заботятся о потомстве после того, как откладывают яйца в гнездо. Поэтому характеристики гнезда определяют, выживут яйца или нет. Мать-черепаха должна выбрать место для своего гнезда очень тщательно. Гнезда, которые расположены на территории, удаленной от моря, с большей вероятностью высохнут; большое расстояние, которое должны будут преодолеть только что вылупившиеся черепахи, чтобы добраться до моря, увеличит вероятность того, что они станут жертвами хищников. Гнезда, которые расположены слишком близко к морю, с большей вероятностью будут повреждены эрозией или затоплением.

Два находящихся под угрозой вымирания вида черепах часто находят около Акумаля, популярного туристического направления на Карибском море. Местные пляжи — важное место гнездования для головастых морских и зеленых черепах. Пляжи управляются местной организацией, представители которой ежедневно выходят на осмотр, чтобы найти гнезда черепах и разместить вокруг защитные барьеры. Ночные патрули следят за тем, чтобы гнезда черепах не разрушались туристами. Местные жители согласились предельно сократить световое загрязнение, закрывая все магазины, бары и рестораны к 23:00, а местные рыбаки и туристические лодки избегают огороженных канатом участков с морской травой, чтобы не беспокоить кормящихся черепах.

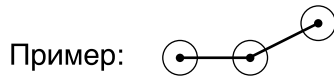
В приведенной ниже таблице данных показаны результаты усилий по увеличению численности головастых морских и зеленых черепах.

Успешность вылупления черепах

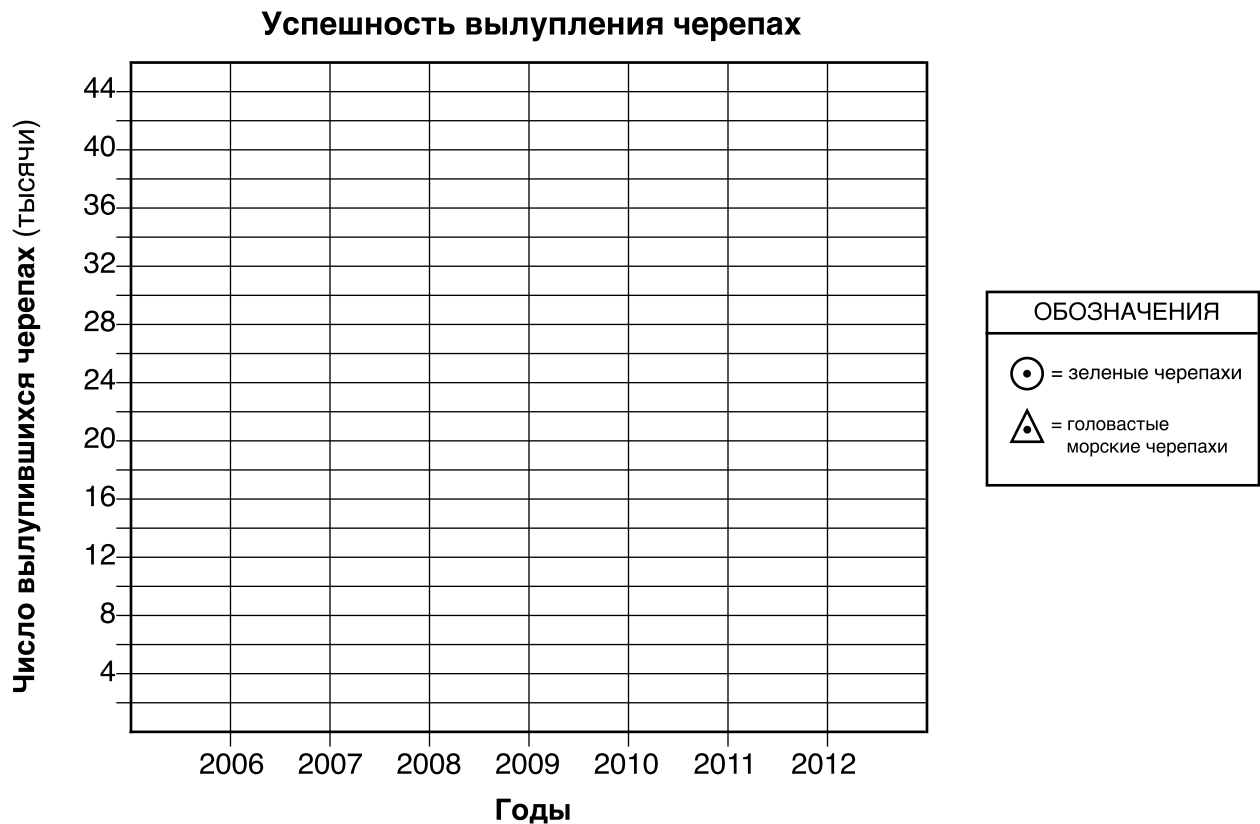
Год	Число вылупившихся черепах (в тысячах)	
	Зеленые черепахи	Головастые морские черепахи
2006	8	4,5
2007	6	8
2008	18	10
2009	11	9
2010	29	8
2011	23	10
2012	43	14

Указания (44–45). Используя информацию из таблицы данных и приведенные ниже указания, постройте на координатной сетке линейный график.

- 44 Нанесите данные по зеленым черепахам на координатную сетку, соедините точки и обведите каждую точку кружком. [1]



- 45 Нанесите данные по головастым морским черепахам на координатную сетку, соедините точки и обведите каждую точку треугольником. [1]



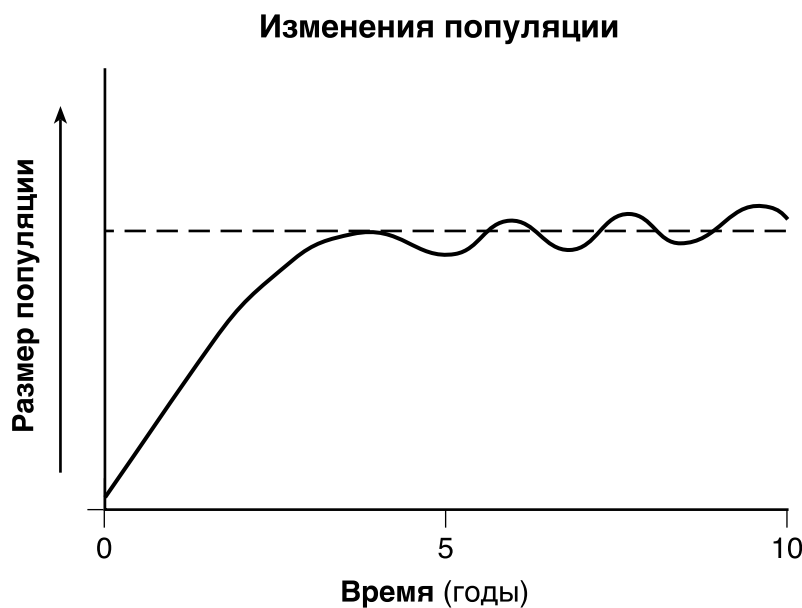
- 46 На основании предоставленной информации и данных укажите, какая популяция черепах добилась наибольшего успеха в поддержании своей численности. Обоснуйте свой ответ. [1]

Примечание: Ответ на вопрос 47 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

47 Местное население пошло на компромисс, который увеличил численность черепах в регионе. Какое утверждение наилучшим образом описывает этот компромисс?

- (1) Размещение барьеров вокруг гнезд черепах облегчило туристам возможность найти и сфотографировать их.
 - (2) Ночные патрули помешали туристам разорять гнезда черепах и продавать их яйца.
 - (3) Владельцы магазинов, баров и ресторанов согласились рано закрываться несмотря на то, что они могли потерять посетителей, чтобы у черепах было больше возможностей успешного гнездования.
 - (4) Местные рыбаки согласились не приближаться к определенным промысловым районам и ловить меньше рыбы, чтобы экскурсионные лодки могли доставлять туристов к участкам с морской травой.
-

Для ответов на вопросы 48 и 49 используйте приведенный ниже график, а также свои знания по биологии. На графике показаны изменения популяции на протяжении 10-летнего периода.



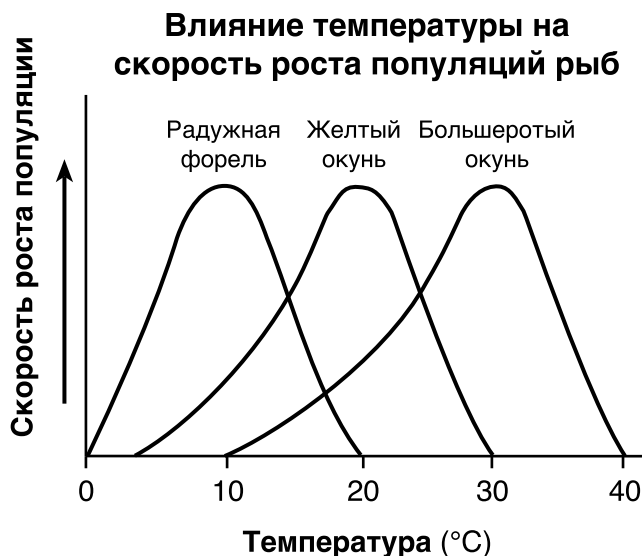
48 Объясните *одну* вероятную причину показанных на графике изменений размера популяции в промежутке между 5-м и 10-м годами. [1]

Примечание: Ответ на вопрос 49 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

49 Одним из факторов, который мог бы привести к увеличению размера популяции через 10 лет, является

- (1) увеличение конкуренции между видами
 - (2) доступ к дополнительной пище
 - (3) увеличение числа хищников, охотящихся на этот вид
 - (4) новый паразит, отрицательно влияющий на размножение этого вида
-

Для ответов на вопросы 50 и 51 используйте приведенный ниже график, а также свои знания по биологии. На графике показано, как на скорость роста популяций нескольких видов рыб влияет температура.



Примечание: Ответ на вопрос 50 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

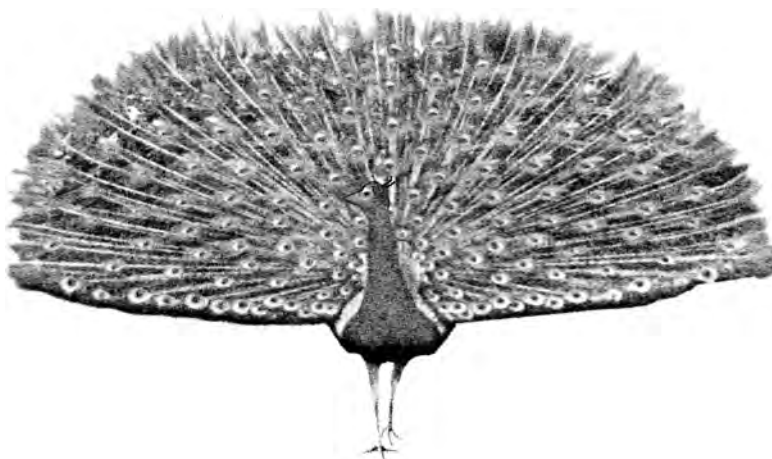
50 Какая температура является наиболее благоприятной для роста популяции желтого окуня?

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 10 °C | (3) 20 °C |
| (2) 15 °C | (4) 30 °C |

51 Несколько предприятий используют озерную воду для охлаждения своего оборудования. Когда эту воду возвращают в озеро, ее температура повышена на несколько градусов. Выберите *один* из видов рыб и опишите *один* способ, которым повышение температуры от 20 °C до 25 °C могло повлиять на скорость роста этого вида. [1]

Вид рыб: _____

- 52 Самец павлина, показанный ниже, привлекает самок павлина (пав), искусно раскрывая веером свой очень длинный хвост. Однако этот большой веер цветных перьев делает самцов более заметными для хищников и затрудняет возможность бегства.



Источник: <http://www.pngall.com/peacock-png>

Объясните, почему самцы павлинов продолжают иметь большие хвостовые перья несмотря на то, что наличие перьев увеличивает вероятность их убийства хищниками. [1]

Для ответов на вопросы с 53 по 55 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Белки — важная часть любой диеты. Нужные нам белки находятся во многих типах пищи.

- 53 Укажите, что должно случиться с молекулами белка пищи, прежде чем клетки могут их использовать. [1]

- 54 Укажите клеточную структуру, в которой синтезируются белки. [1]

- 55 Укажите, какая характеристика белковой молекулы помогает ей выполнять определенную функцию. [1]

Часть С

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [17]

Указания (56–72). Запишите ответы в чистые поля страницы буклета.

Для ответа на вопросы 56–58 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Экологическая сукцессия и эволюция — процессы, которые подразумевают изменения, происходящие на протяжении времени. Однако два этих процесса разительно отличаются друг от друга.

56–58 Объясните, чем экологическая сукцессия отличается от эволюции. В вашем ответе обязательно должны быть:

- описание конкретных видов изменений, которые происходят при экологической сукцессии [1]
- описание *одного* способа, которым экологическая сукцессия в среде обитания бурой лисицы может повлиять на ее популяцию [1]
- описание *одного* способа, которым эволюция может изменить популяцию бурой лисицы [1]

Для ответов на вопросы с 59 по 61 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Антибиотики в носу

Ученые нашли живущее в вашем носу средство, которое, по их мнению, может оказаться важным орудием в борьбе против супербактерий. Было обнаружено, что новый антибиотик, который производится обитающими в носу бактериями *Staphylococcus lugdunensis* (*S. lugdunensis*), способен уничтожать устойчивый к воздействию лекарств МУЗС (метициллин-устойчивый золотистый стафилококк *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), убивающий до 10 000 жителей Соединенных Штатов в год.

При анализе мазков из носа ученые обнаружили, что МУЗС и *S. lugdunensis* редко встречаются вместе. Это открытие поддержало гипотезу, что *S. lugdunensis* помогает в борьбе с МУЗС. Данная бактерия производит антибиотик под названием лугдунин, который предотвращает рост МУЗС в чашке Петри. Когда его наносят на кожу мыши, зараженной МУЗС, инфекция ослабляется или исчезает. Признаков устойчивости к лугдунину МУЗС не вызывает. Несмотря на эффективность *S. lugdunensis* в лечении инфекций, вызванных МУЗС, он связан с собственным риском инфекций сердца, суставов, кожи и глаз.

В норме антибиотики образуются бактериями и грибами почвы. Гипотеза о том, что человеческие бактерии могут быть источником антимикробных препаратов, — это новое открытие. Новых классов антибиотиков, подобных этому, не обнаруживали с 1980-х гг.

- 59 Укажите *один* фактор, который может беспокоить врачей в связи с использованием *S. lugdunensis* для борьбы с МУЗС. [1]

- 60 Укажите *одну* характеристику, по которой антибиотик, производимый *S. lugdunensis*, отличается от большинства других антибиотиков. [1]

- 61 Опишите *одно* наблюдение, сделанное учеными, которое навело их на мысль, что лугдунин окажется эффективным в борьбе против МУЗС. [1]

Для ответа на вопросы 62 и 63 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Лизосомы — не просто измельчители отходов

Лизосомы — это клеточные органеллы, обладающие способностью разрушать большие органические соединения или старые отработавшие клеточные органеллы. Некоторые продукты, которые производятся в результате этого процесса разрушения, могут быть повторно использованы в качестве строительных блоков, в то время как другие продукты высвобождаются из клетки в виде отходов.

Недавние данные показали, что лизосомы — это не просто измельчители отходов. В ходе новых исследований выяснилось, что у лизосом есть способность чувствовать, насколько велик запас питательных веществ в клетке. Если лизосомы обнаруживают дефицит питательных веществ, необходимых для производства энергии, эти органеллы стимулируют клетку к производству большего количества ферментов. Эти ферменты могут разрушать запасы жиров и других клеточных материалов, которые используются в качестве источника энергии. С другой стороны, если клетка обладает питательными веществами в изобилии, лизосома посылает сигналы, стимулирующие клетку к росту или делению с образованием новым клеток.

- 62 Укажите *одну* жизненно важную функцию, которую лизосомы помогают осуществлять клеткам, и опишите, как они помогают клеткам выполнять эту функцию. [1]

Жизненно важная функция: _____

- 63 Укажите *одну* дополнительную клеточную структуру и опишите, как структура, которую вы выбрали, взаимодействует с лизосомой для осуществления конкретной клеточной функции. [1]

Клеточная структура: _____

Для ответов на вопросы 64 и 65 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Новая вакцина от HVTN 702

В ноябре 2016 г. в Южной Африке в ходе исследования HVTN 702 была протестирована новая вакцина против ВИЧ.

Вакцина была разработана для защиты от штамма HVTN 702, самого распространенного на юге Африки. Исследователи надеются, что новая вакцина будет обеспечивать более надежную и более долговременную защиту.

- 64 Объясните, почему большинство инфицированных ВИЧ обычно умирают не от самого вируса, а от инфекций, вызванных другими вирусами или бактериями. [1]

- 65 Опишите, что именно для помощи в предотвращении инфекции ВИЧ может содержать такая вакцина, как использовавшаяся в исследовании HVTN 702. [1]

Для ответов на вопросы с 66 по 68 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Обморожение

Обморожение происходит при замерзании тканей. Это явление наблюдается, когда вы подвергаетесь воздействию температур ниже точки замерзания кожи.

...В условиях продолжительного воздействия холода ваше тело посылает сигналы кровеносным сосудам рук и ног, стимулируя их к сокращению (суживанию). Замедляя скорость притока крови к коже, ваше тело получает возможность направить больше крови к жизненно важным органам, снабжая их важнейшими питательными веществами и в то же время предотвращая дальнейшее уменьшение внутренней температуры тела благодаря тому, что воздействию внешнего холода подвергается меньшее количество крови.

По мере того, как этот процесс продолжается, и ваши конечности (части тела, наиболее удаленные от сердца) становятся холоднее и холоднее, развивается состояние под названием «реакция охотника». Ваши кровеносные сосуды на какое-то время увеличиваются в диаметре (расширяются), а затем снова сужаются. Периоды расширения чередуются с периодами сужения, чтобы сохранить максимальную функциональность конечностей. Однако когда ваш мозг чувствует, что вы находитесь под угрозой гипотермии (падения температуры тела существенно ниже 98,6 °F), он необратимо сужает эти кровеносные сосуды, чтобы предотвратить транспорт холодной крови от них к внутренним органам. Когда это происходит, начинается обморожение. ...

Источник: <http://webmd.com/a-to-z-guides/frostbite#1>

- 66 Укажите *одно* вещество, которое кровь переносит к органам и тканям тела, и объясните, почему это вещество необходимо для продолжения функционирования органов и тканей. [1]

Вещество: _____

Почему необходимо: _____

- 67 Опишите, как «реакция охотника» помогает сохранить функционирование мышечной ткани в ваших конечностях, например, пальцах рук. [1]

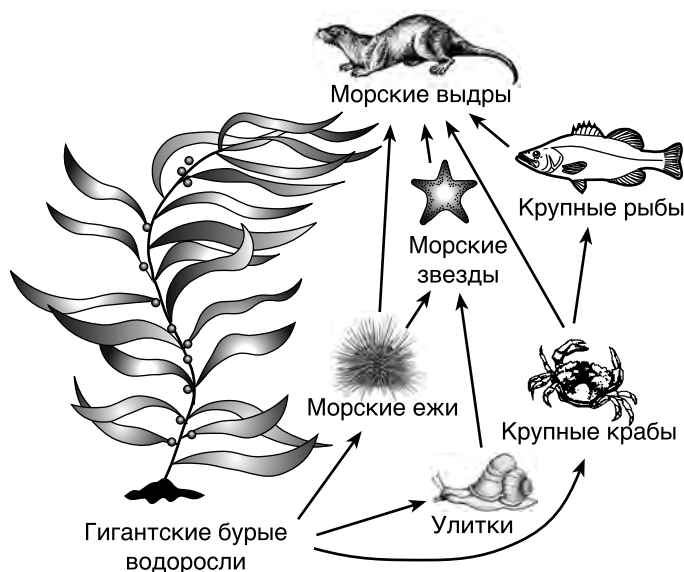
- 68 Опишите *одно* вероятное долговременное последствие обморожения и опишите, почему оно может возникнуть. [1]

Для ответов на вопросы с 69 по 72 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Пищевая сеть зарослей водорослей

Экосистемы зарослей водорослей преимущественно расположены в Тихом океане, у берегов Калифорнии и Аляски. Увеличенный спрос на морских ежей, чья икра (масса яиц) является одним из ингредиентов японских суши, приводит к перепромыслу. Группа школьников обеспокоена тем, что это уменьшение может повлиять на число других организмов, населяющих экосистему зарослей водорослей.

Школьники изучили кормовые взаимоотношения в экосистеме и построили пищевую сеть, показанную ниже.



69 Опишите *одну* роль популяции морского ежа в экосистеме зарослей водорослей. Обоснуйте свой ответ информацией о пищевой сети. [1]

70 Опишите *один* способ, которым *уменьшение* числа морских ежей повлияет на популяцию больших рыб. Обоснуйте свой ответ информацией о пищевой сети. [1]

71 Другая группа школьников предсказала, что если они удалят всех морских звезд, экосистема может остаться стабильной. Объясните, почему удаление морских звезд кажется хорошим способом компенсировать перепромысел морских ежей. [1]

72 Объясните, почему удаление морских звезд может привести к потере всей экосистемы зарослей водорослей. [1]

Часть D

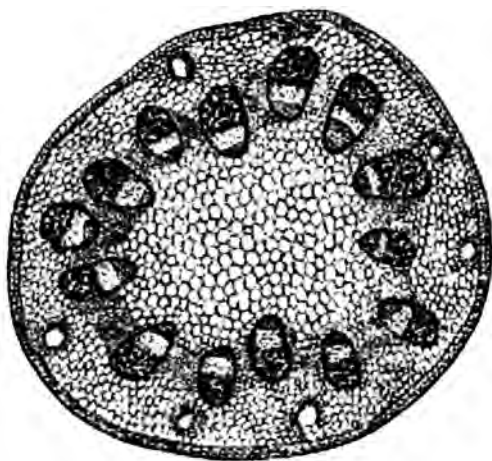
Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

Указания (73–85). В случае если вопрос предполагает выбор из нескольких вариантов, укажите на отдельном листе *номер* варианта, который наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос. Во всех остальных вопросах данной части следуйте указаниям, приведенным в вопросе, и запишите ответы в чистые поля страницы буклета.

Примечание: Ответ на вопрос 73 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

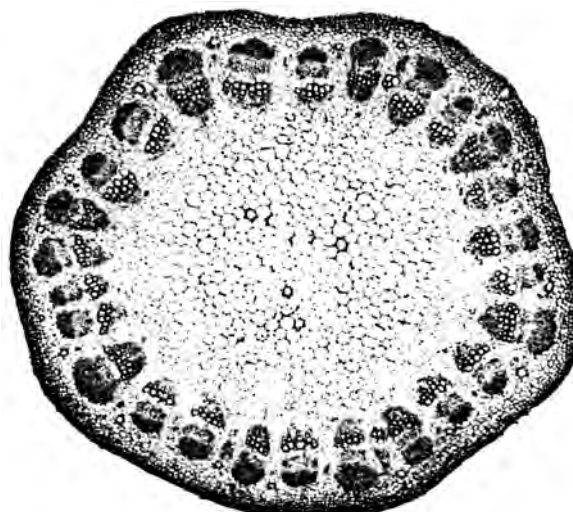
Для ответа на вопрос 73 используйте приведенные ниже информацию и иллюстрации, а также свои знания по биологии. На иллюстрациях показаны поперечные разрезы двух различных стеблей растений.

Школьник сравнил поперечные разрезы двух стеблей. Поперечный разрез стебля *A* принадлежит растению, которое может быть использовано для производства продуктов с ценными медицинскими свойствами. Поперечный разрез стебля *B* принадлежит растению, произрастающему в том же районе леса, и его полезность с точки зрения производства лекарственных средств неизвестна. Школьник пришел к выводу, что поперечные разрезы стеблей обладают большим структурным сходством, и что растение с поперечным разрезом *B* может быть использовано для производства тех же ценных медицинских продуктов.



A

Источник: <http://www.propofs.com/quiz-school/story.php?title=monocot-dicot-quiz>



B

Источник: http://www.bio.miami.edu/dana/pix/dicot_stem.jpg

73 Обоснован ли вывод школьника?

- (1) Да, потому что структурное сходство указывает на близкое родство между организмами.
- (2) Да, потому что растения произрастают в одном и том же регионе лесной экосистемы и выглядят похоже.
- (3) Нет, потому что он не оценил такие характеристики почвы, как pH, с помощью химических индикаторов.
- (4) Нет, потому что одного структурного сходства недостаточно и необходимо получить молекулярное подтверждение.

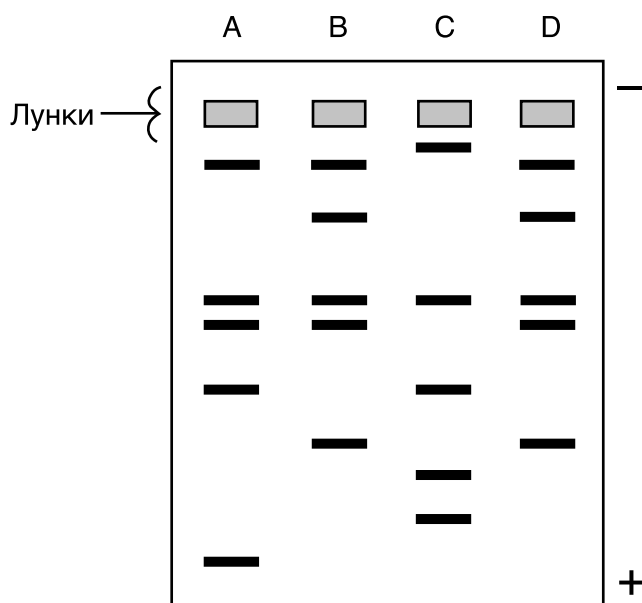
Примечание: Ответ на вопрос 74 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

74 Школьница прыгала через скакалку и заметила, что ее сердце бьется быстрее. Сердцебиение школьницы, вероятно, ускорилось в результате

- (1) уменьшения необходимости предоставлять продукты отхода мышечным клеткам
- (2) увеличения числа красных кровяных клеток, циркулирующих в мышцах ее ног
- (3) увеличения уровня углекислого газа в ее крови
- (4) уменьшения дыхания ее кровяных клеток

Для ответа на вопросы с 75 по 77 используйте приведенные ниже информацию и схему, а также свои знания по биологии.

У четырех разных видов организмов, обозначенных буквами *A*, *B*, *C*, и *D*, были взяты образцы ДНК. На схеме ниже представлены результаты процедуры, разделяющей фрагменты ДНК каждого вида.



Примечание: Ответ на вопрос 75 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

75 Вид, который имеет полосу, содержащую *самый маленький* фрагмент ДНК из секвенированных образцов — это

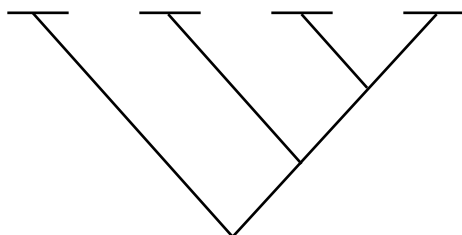
- (1) *A*
- (2) *B*
- (3) *C*
- (4) *D*

Примечание: Ответ на вопрос 76 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

76 Фрагменты ДНК разделились на эти полосы в связи с их

- (1) pH и цветом
- (2) зарядом и радиоактивностью
- (3) электрическим зарядом и размером
- (4) цветом и размером

77 Исходя из этих характеров исчерченности, пометьте приведенную ниже древовидную диаграмму, используя буквы *A*, *B*, *C* и *D* для отображения их возможных эволюционных взаимоотношений. [1]



Для ответов на вопросы 78 и 79 используйте приведенный ниже график, а также свои знания по биологии.

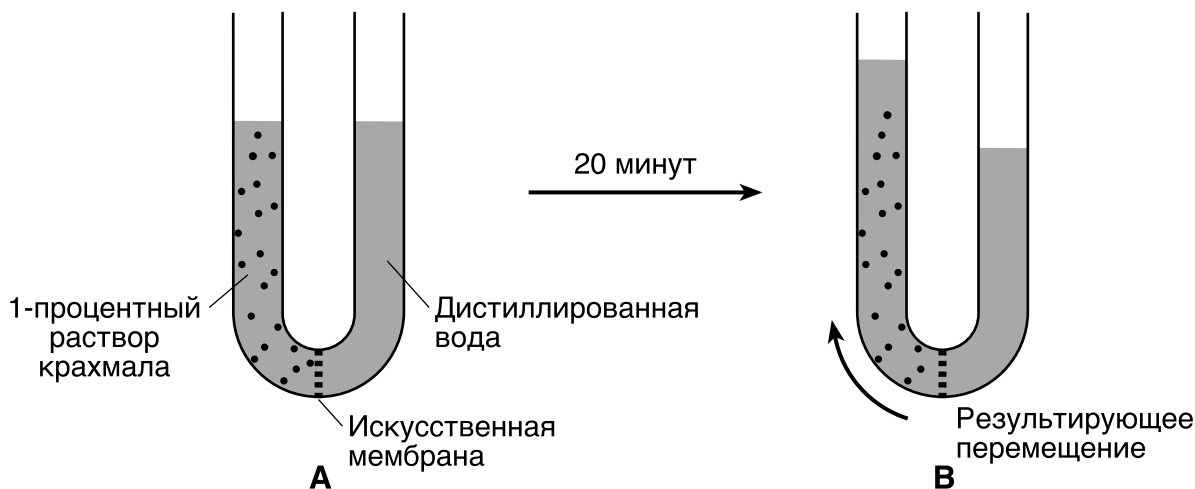


78 Каково общее число школьников, участвовавших в сборе этих данных? [1]

79 Укажите *один* вывод, который можно сделать о частотах сердцебиения на основании этих данных. [1]

Для ответа на вопросы 80 и 81 используйте приведенную ниже схему, а также свои знания по биологии.

На схеме показано движение молекул через искусственную мембрану в подковообразной стеклянной пробирке. В левую часть пробирки налили 1 %-ный раствор крахмала, а в правую — дистиллированную воду.



Источник: Адаптировано по материалам *Biology*, Barret, et al., 1986. p.147

80 Объясните, почему уровень жидкости слева изменился по истечении 20-минутного периода. [1]

Примечание: Ответ на вопрос 81 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

- 81 Если раствор крахмала в этом эксперименте заменить на 1 %-ный раствор соли, результаты будут
- (1) другими, потому что все молекулы переместятся в правую часть пробирки
 - (2) похожими, потому что соль создаст препятствие для движения молекул через мембрану
 - (3) такими же, потому что молекулы в пробирке всегда движутся справа налево
 - (4) похожими, потому что молекулы воды все равно будут двигаться через мембрану похожим образом

Примечание: Ответ на вопрос 82 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

- 82 Во время лабораторной работы «Установление соединения» (*Making Connections*) было снято несколько показаний пульса, затем приведенных к среднему значению, чтобы
- (1) сердце стало перегонять кровь быстрее
 - (2) увеличить мышечную усталость
 - (3) увеличить надежность
 - (4) увеличить размер легких

83 Для выполнения лабораторной работы «Клювы вьюрков» (*Beaks of Finches*) школьник использовал в качестве «клюва» бельевую прищепку и получил результаты, показанные ниже.

Попытка	Число собранных семян
1	12
2	15
3	10
4	11
Среднее	

Для перехода на следующий этап в среднем по четырем попыткам должно быть «съедено» не менее 13 семян. Перейдет ли школьник на следующий этап? Обоснуйте свой ответ. [1]

Для ответов на вопросы 84 и 85 используйте приведенную ниже схему, а также свои знания по биологии.

Разновидности клювов у вьюрков Галапагосских островов



Источник: *Galapagos: A Natural History Guide*

84 И кактусовый вьюрок, и остроклювый земляной вьюрок едят растения. Объясните, почему два этих вида вьюрков *не* должны конкурировать за один и тот же тип пищи. [1]

85 Малый древесный вьюрок и малый земляной вьюрок занимают различные ниши. Укажите *одну* причину, не относящуюся к типу пищи, по которой эти вьюрки могут занимать различные ниши. [1]
