

ЖИВАЯ ПРИРОДА

Вторник, 21 января 2020 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 А, В–1, В–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 В–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 В мире существует более 2000 видов съедобных насекомых, которые становятся все более популярным источником белка. Один стакан муки из сверчков содержит более 28 граммов белка. Строительными блоками белка в муке из сверчков являются

- (1) аминокислоты (3) простые сахара
- (2) вода (4) углеводы

- 2 В каком перечне упоминаются только абиотические условия, которые можно найти в экосистеме пруда?

- (1) температура воды, популяции зеленых растений, растворенные в воде минералы
- (2) температура воды, растворенный в воде кислород, растворенные в воде минералы
- (3) бактерии, растворенные в воде минералы, температура воды
- (4) растворенный в воде кислород, популяции рыб, популяции насекомых

- 3 За счет взаимодействия в первую очередь каких двух клеточных структур осуществляется синтез белка?

- (1) вакуолей и митохондрий
- (2) рибосом и вакуолей
- (3) ядер и рибосом
- (4) ядер и митохондрий

- 4 Однояйцевые близнецы были разлучены при рождении и выращены двумя разными семьями. Годы спустя один близнец стал членом команды по легкоатлетическому кроссу в хорошей физической форме, а другой — полным человеком с немного повышенным кровяным давлением. Различия между этими близнецами могут быть объяснены следующим фактом:

- (1) генетические наборы этих индивидов полностью различны
- (2) в случае близнецов каждый индивид наследует гены только одного родителя
- (3) основания ДНК у близнецов сочетаются по-разному
- (4) окружающая среда может влиять на экспрессию генов

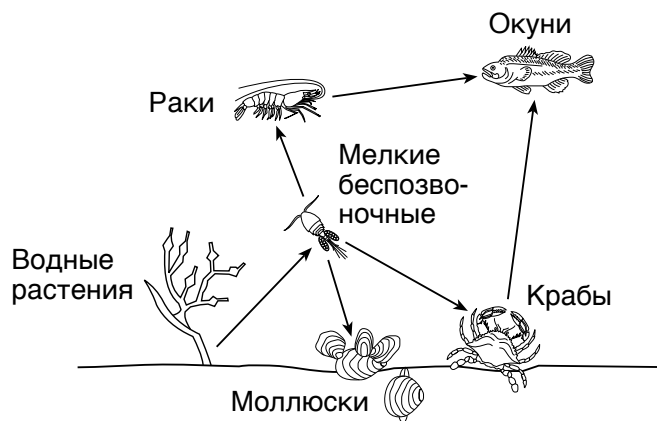
- 5 На диаграмме ниже представлены различные факторы среды.



Диаграмма наилучшим образом представляет

- (1) повторное использование энергии в лесном сообществе
 - (2) экологическую сукцессию после климатических изменений
 - (3) конкуренцию за ограниченные ресурсы в популяции
 - (4) поток материалов в лесном сообществе
- 6 Признаки передаются от родителей потомству. Эти признаки определяются
- (1) хромосомами, расположенными на генах, которые находятся в ядре
 - (2) генами, расположенными на хромосомах, которые находятся в ядре
 - (3) хромосомами, расположенными на генах, которые находятся в рибосомах
 - (4) генами, расположенными на хромосомах, которые находятся в рибосомах
- 7 В каких клеточных структурах из питательных веществ извлекается энергия?
- (1) хлоропласт (3) митохондрия
 - (2) рибосома (4) вакуоль

8 На диаграмме ниже представлена пищевая сеть в экосистеме пруда.



Два типа плотоядных в данной пищевой сети — это

- (1) окуни и мелкие беспозвоночные
- (2) мелкие беспозвоночные и крабы
- (3) водные растения и моллюски
- (4) крабы и раки

9 Растения повилики представляют собой спутанную массу желтых безлистных плетей, которые содержат мало хлоропластов. Эти плети обвиваются вокруг других растений и вырастают в их стебли, абсорбируя из них воду и питательные вещества. Какое утверждение наилучшим образом описывает эти отношения?

- (1) Растения повилики являются паразитами, обеспечивающими себя ресурсами за счет организма-хозяина.
- (2) Растения повилики являются редуцентами, возвращающими органический материал в окружающую среду.
- (3) Растения повилики являются продуцентами, а растения, к которым они прикрепляются — консументами.
- (4) Растения повилики являются консументами, передающими энергию другим растениям экосистемы.

10 Два котенка одного помета генетически отличаются друг от друга и от своих родителей. Самая непосредственная причина этих генетических отличий —

- (1) половое размножение
- (2) бесполое размножение
- (3) клонирование
- (4) эволюция

11 Генетическое изменение, которое происходит в клетке тела мыши, *не* будет способствовать эволюции вида, потому что

- (1) мутации клеток тела приводят к смерти клетки до ее репродукции
- (2) эволюция вида происходит в результате изменений в репродуктивных клетках, а не в клетках тела
- (3) случайные изменения исправляются ферментами до того, как они передаются потомству
- (4) эволюция видов вызвана естественным отбором, а не генетической изменчивостью

12 Ученые, которые изучают палеонтологическую летопись, заметили, что на протяжении длительных периодов геологического времени некоторые виды менялись очень мало. Отсутствие изменений у этих организмов, вероятнее всего, связано с тем, что

- (1) все члены популяции были генетически идентичны и жили в быстро меняющейся окружающей среде
- (2) популяции была свойственна высокая изменчивость, и окружающая среда часто менялась
- (3) они могли перемещаться из одной окружающей среды в другую, когда пищевые ресурсы истощались
- (4) окружающая среда, в которой жили организмы, оставалась стабильной, и они были хорошо к ней приспособлены

13 Для лечения инфекций врачи часто используют определенные лекарства. У некоторых людей эти лекарства вызывают такие симптомы, как зуд, отек или затрудненное дыхание. Это является примером

- (1) использования антител для лечения заболевания
- (2) повышенной чувствительности иммунной системы организма к обычно безвредному веществу
- (3) мутации, которую создает организм для борьбы с неизвестными патогенами
- (4) вакцины, которая заставляет организм вырабатывать антигены для борьбы с инфекцией

14 Организмы, которые живут на суше, редко конкурируют за

- | | |
|------------------|--------------|
| (1) пищу | (3) воду |
| (2) пространство | (4) кислород |

- 15 Косатки находятся под угрозой исчезновения. У побережья штата Вашингтон осталось всего около 80 особей. Косатки питаются лососем. Некоторые люди предлагают уничтожить четыре гидроэлектростанции штата Вашингтон, чтобы увеличить ареал обитания лосося. Противники уничтожения гидроэлектростанций говорят, что последние предоставляют недорогую гидроэлектрическую энергию и положительно влияют на местную экономику.



Источник: The Times-Tribune 11/3/16

Эта ситуация является примером

- (1) прямого вылова находящегося под угрозой исчезновения вида косаток человеком
 - (2) перепроизводства косаток в экосистеме без ресурсов
 - (3) сообщества, полагающегося на невозобновляемые источники энергии
 - (4) решения, в котором необходимо взвесить преимущества и риски
- 16 По утрам небольшая ящерица лежит на солнце до тех пор, пока температура ее тела не поднимется. Позднее ящерица отдыхает в тени, пока температура ее тела не опустится. Этот тип поведения необходим для
- (1) поддержания гомеостаза
 - (2) обнаружения изменчивости
 - (3) привлечения партнеров
 - (4) получения питательных веществ
- 17 Организмы, воспроизводящиеся половым путем, передают генетическую информацию в форме
- (1) длинной цепи аминокислот
 - (2) сложной серии неорганических белков
 - (3) последовательности сложных сахаров
 - (4) последовательности оснований А, Т, С и G

- 18 Некоторые вирусы атакуют клетки, прикрепляясь к их внешней оболочке, проникая внутрь и захватывая их генетический «аппарат». Вирусы способны внедряться в клетки, прикрепившись сперва к их
- (1) ядерной мембране (3) генетическому аппарату
 - (2) клеточной мембране (4) вирусным белкам
- 19 Генетические мутации вызываются многими факторами. Эти мутации биологически важны, потому что они
- (1) происходят регулярно, и поэтому их можно контролировать
 - (2) могут передаваться потомству, если они происходят в любой клетке тела
 - (3) всегда безопасны, и поэтому помогают устранять неэффективные признаки
 - (4) могут привести к увеличению разнообразия генетических комбинаций у видов
- 20 Поддержание богатого разнообразия генетического материала, которое может привести к полезным для человека открытиям, обеспечивается путем
- (1) сохранения биоразнообразия
 - (2) увеличения масштабов клонирования
 - (3) бесполого размножения
 - (4) селекционного разведения
- 21 Многие бактерии и грибы важны для окружающей среды, потому что они
- (1) возвращают энергию в окружающую среду, делая ее доступной для растений
 - (2) повторно используют питательные вещества, делая их доступными для других организмов
 - (3) производят глюкозу в процессе дыхания
 - (4) изменяют направление потока энергии в экосистеме на обратное
- 22 Какое утверждение наилучшим образом описывает емкость экосистемы?
- (1) Она может быть проиллюстрирована пищевой сетью.
 - (2) Она позволяет организмам образовывать популяции неограниченного размера.
 - (3) Она непосредственно определяется репродуктивным успехом организма.
 - (4) Она ограничена имеющимися в ареале обитания запасами энергии и питательных веществ.

- 23 Венера мухоловка — растение, которое способно захватывать и переваривать добычу с помощью уникальной системы. Ничего не подозревающие насекомые садятся на его листья и касаются расположенных на листьях крошечных волосков, что приводит к захлопыванию листа вокруг жертвы.

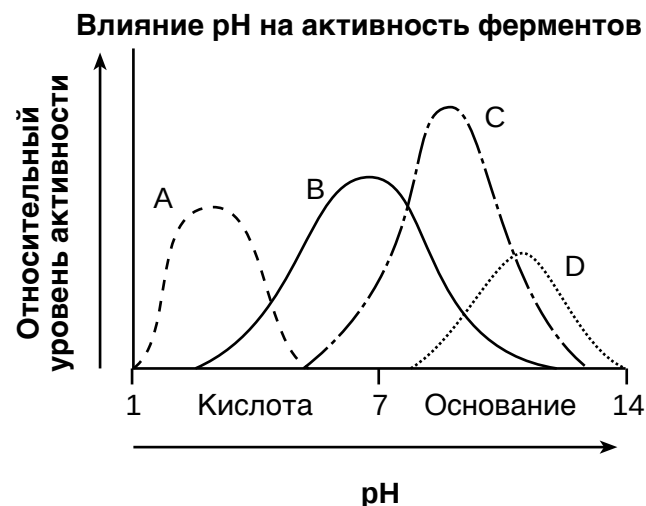


Источник: <https://gardenofeaden.blogspot.co.uk/2010/02/why-do-carnivorous-plants-eat-animals.html>

Вещество, обеспечивающее переваривание жертв венериной мухоловки, вероятнее всего, содержит

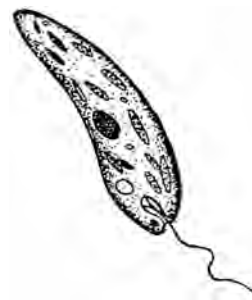
- (1) молекулы хлорофилла
 - (2) молекулы глюкозы
 - (3) молекулы гормонов
 - (4) молекулы ферментов
- 24 Состязание, участники которого соревнуются на время задержки дыхания под водой, может быть опасным. Без кислорода клетки мозга
- (1) не могут производить достаточно АТФ
 - (2) содержат слишком мало митохондрий
 - (3) производят слишком много ферментов
 - (4) содержат слишком много воды

- 25 Школьники произвели эксперимент по сравнению активности четырех разных ферментов — A, B, C и D. Результаты представлены на графике ниже.



На основании информации на графике можно сделать следующий обоснованный вывод:

- (1) pH некоторых ферментов меняется при изменении температуры
 - (2) ферменты меняют цвет в зависимости от степени активности
 - (3) различия в pH среды меняют активность ферментов
 - (4) активность ферментов приводит к тому, что со временем кислоты становятся основаниями
- 26 Эвглена (*Euglena*) — это уникальный одноклеточный организм. В зависимости от физических условий водной среды эвглена может проявлять свойства как продуцента, так и консумента.

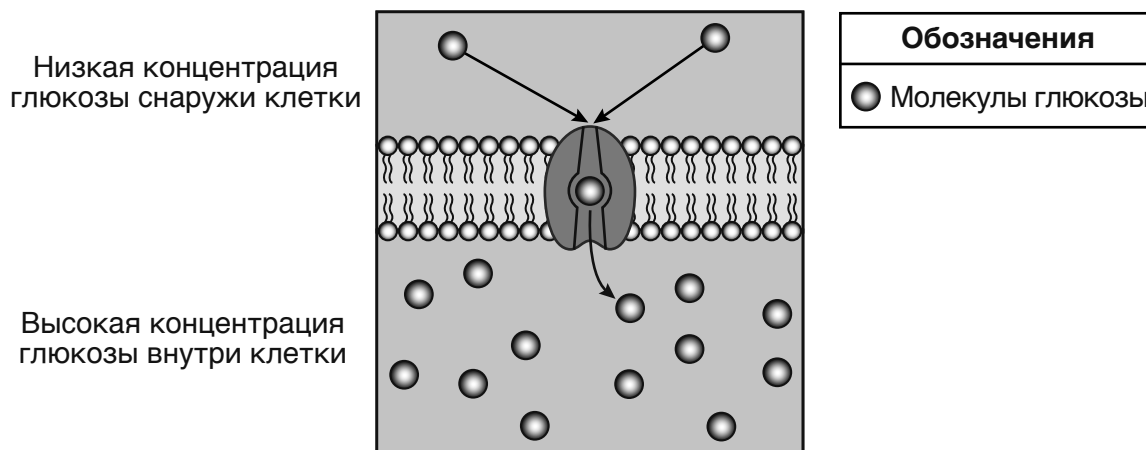


Источник: Адаптировано по материалам <http://www.microscope-microscope.org>

Эвглена, вероятнее всего, проявит свойства консумента при помещении в среду с

- (1) кислотным pH
- (2) низким уровнем кислорода
- (3) слабым или отсутствующим освещением
- (4) многочисленными хищниками

27 Диаграмма ниже иллюстрирует движение глюкозы через клеточную мембрану.

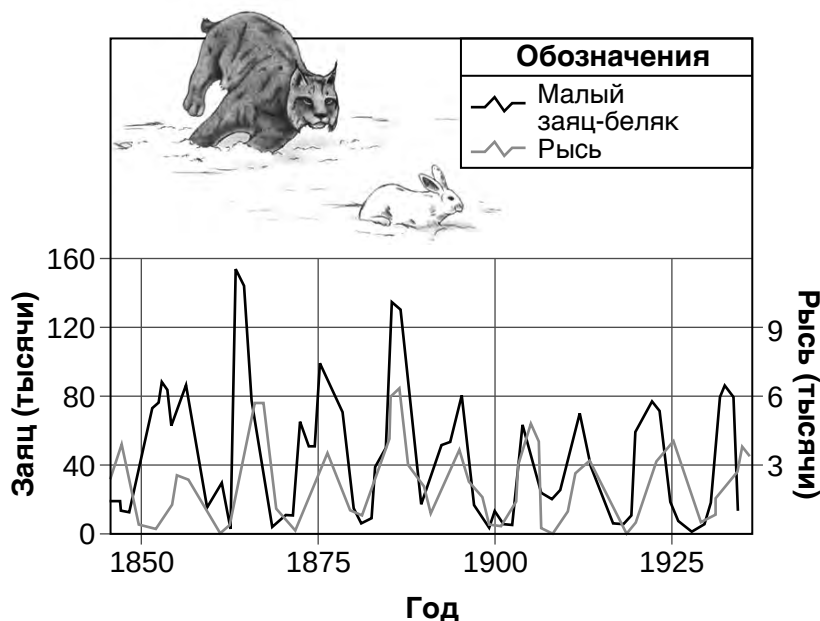


Источник: Адаптировано по материалам <http://bodell.mtchs.org/>

Какие два процесса самым непосредственным образом представлены на этой диаграмме?

- | | |
|--|-------------------------------|
| (1) синтез АТФ и диффузия воды | (3) гомеостаз и синтез АТФ |
| (2) молекулярный транспорт и использование энергии | (4) гомеостаз и диффузия воды |

28 На диаграмме ниже показаны отношения между малым зайцем-беяком и рысью. Заяц-беляк — жертва рыси.

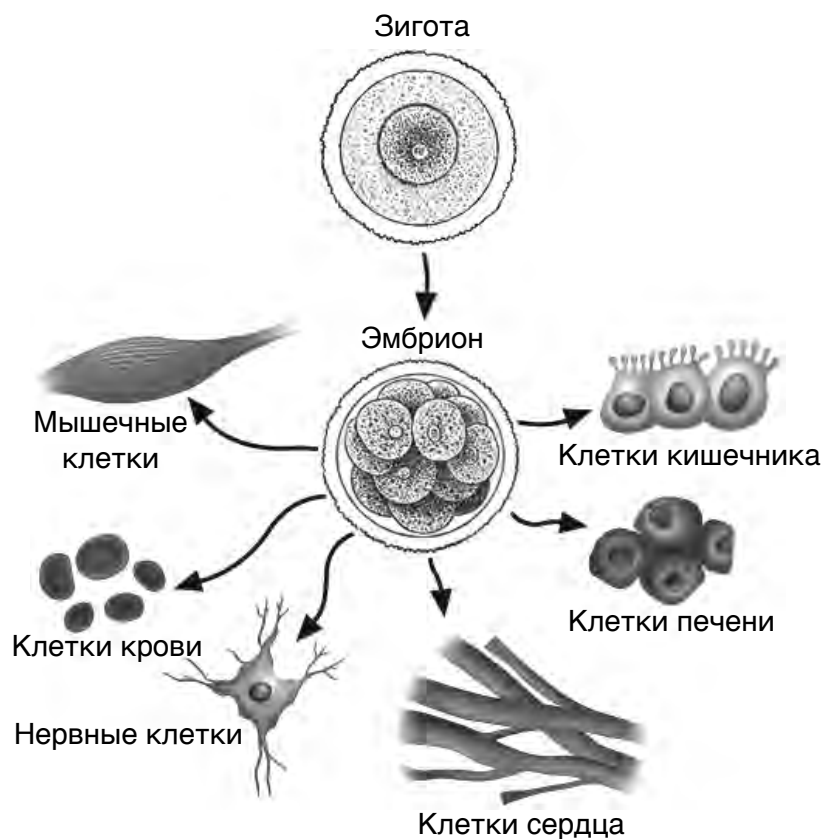


Источник: Адаптировано по материалам <http://gaiachange.blogspot.com/p/global-change-model.html>

Популяции обоих видов увеличиваются и уменьшаются в зависимости от численности каждого вида. Эти отношения являются примером

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| (1) экологической сукцессии | (3) взаимной зависимости |
| (2) пирамиды энергии | (4) конкуренции |

- 29 После оплодотворения зигота делится и вскоре, как показано ниже, становится многоклеточным эмбрионом, состоящим из множества клеток различных типов.



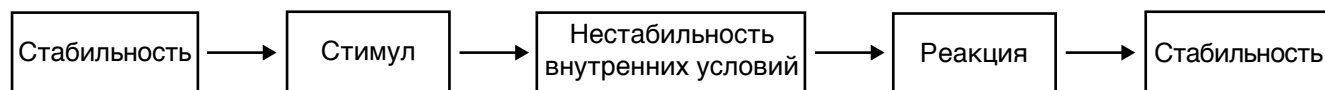
Источник: Адаптировано по материалам

<http://www.buzzle.com/articles/cell-differentiation.html> и <https://en.wikipedia.org/wiki/embryogenesis>

Какое утверждение наилучшим образом объясняет это развитие?

- (1) Происходит специализация, приводящая к формированию большого количества различных клеток.
- (2) В зиготу внедряются гены, что приводит к формированию различных типов клеток.
- (3) Экспрессия генов, ответственных за формирование различных типов клеток, контролируется плацентой.
- (4) Генетическая информация, содержащаяся в зиготе, делится для производства полного набора для каждого типа клеток.

- 30 На диаграмме ниже представлены изменения, происходящие в организме человека.



На диаграмме представлено следующее:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| (1) клеточная дифференциация | (3) взаимодействие генов |
| (2) динамическое равновесие | (4) биологическая эволюция |

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.

- 31 Проводится эксперимент, целью которого является определение влияния различных значений pH почвы на растения томата. В этом эксперименте зависимой переменной может быть
- (1) высота растений томата
 - (2) pH почвы
 - (3) специфический сорт использованных растений томата
 - (4) pH ферментов в клетках листьев томата
- 32 Антони ван Левенгук (Antonie van Leeuwenhoek) открыл новый микроскопический мир, используя микроскопы, которые он создал в XVII веке. Его открытия создали предпосылки для развития микроскопов, которые используются и сегодня, и для многих важных достижений биологии.



Источник: <http://famousbiologists.org/antonie-van-leeuwenhoek/>

Какое утверждение наилучшим образом описывает работу ван Левенгука?

- (1) Его наблюдения сами по себе предоставили достаточно информации для формирования современных биологических теорий.
- (2) Созданные им микроскопы использовались всеми учеными и не менялись в течение многих лет.
- (3) Знания, полученные благодаря его работе, привели к усовершенствованию и развитию современных научных концепций.
- (4) Современные объяснения микроскопического мира целиком основаны на его наблюдениях и выводах.

Для ответа на вопросы 33 и 34 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Анаболические стероиды

Анаболические стероиды — это гормоны, которые влияют на рост мышц. Многие спортсмены принимают синтетические анаболические стероиды, надеясь развить более мощные мышцы и преуспеть в избранном ими виде спорта. Эти гормоны могут действовать подобно тестостерону. Прием мужчинами анаболических стероидов в избыточных количествах может привести к усиленному проявлению женских черт. Это происходит потому, что избыток данных веществ сигнализирует мужскому организму о прекращении производства тестостерона.

- 33 Этот сигнал мужскому организму о прекращении производства тестостерона является примером
- (1) недостаточного производства эстрогена
 - (2) механизма обратной связи
 - (3) избыточного производства тестостерона
 - (4) уменьшения использования анаболических стероидов
- 34 Одна из причин, по которой анаболические стероиды могут имитировать тестостерон — это
- (1) взаимодействие анаболических стероидов и тестостерона с одними и теми же клеточными рецепторами
 - (2) действие тестостерона только на мышечные клетки
 - (3) производство женщинами небольшого количества тестостерона
 - (4) увеличение уровня тестостерона у мужчин, использующих анаболические стероиды, что приводит к усиленному проявлению мужских черт

Для ответа на вопросы 35 и 36 используйте информацию в таблице ниже, а также свои знания по биологии.

Факты о размножении леопардовой лягушки

В каких местах штата Нью-Йорк живут леопардовые лягушки?	В прибрежных и лесных болотах, прудах и медленно движущейся воде
Как часто они размножаются?	Раз в год
Когда проходит сезон размножения?	С марта по июнь
Сколько яиц производит одна лягушка?	От 3000 до 6500
Сколько времени проходит до вылупления из оплодотворенных яиц?	От 2 до 3 недель
В каком возрасте они достигают половой зрелости?	Самцы: 365 дней Самки: 730 дней

- 35 Каким образом способность производить от 3000 до 6500 яиц идет на пользу виду?
- (1) Она уменьшает возможность конкуренции большего числа лягушек за ограниченные ресурсы.
 - (2) Скорее всего, больше потомства выживет и воспроизведется.
 - (3) Потомство будет более широко распространено быстро движущейся водой.
 - (4) Вероятность бесполого размножения лягушек повысится.
- 36 Одно объяснение времени и длительности сезона размножения леопардовой лягушки состоит в том, что размножение происходит
- (1) когда условия окружающей среды наиболее благоприятны
 - (2) через 365 дней после того, как потомство вылупилось из яиц в прошлом году
 - (3) через 2–3 недели после того, как лягушки-самки достигают половой зрелости
 - (4) когда существует наибольшая вероятность мутаций, приводящих к благоприятной изменчивости

- 37 «Эй, цинготник!» — такое приветствие в былые времена могли услышать с проходящего судна моряки. Это приветствие отсылало к болезни под названием «цинга», которую вызывает недостаток витамина С. В какой строке таблицы ниже правильно указывается причина этой болезни и возможное лечение?

Ряд	Причина	Лечение
(1)	наследуемый признак	манипуляция генами
(2)	нарушение функции органа	инъекции антибиотиков
(3)	плохое питание	свежие фрукты
(4)	вирус	вакцинация

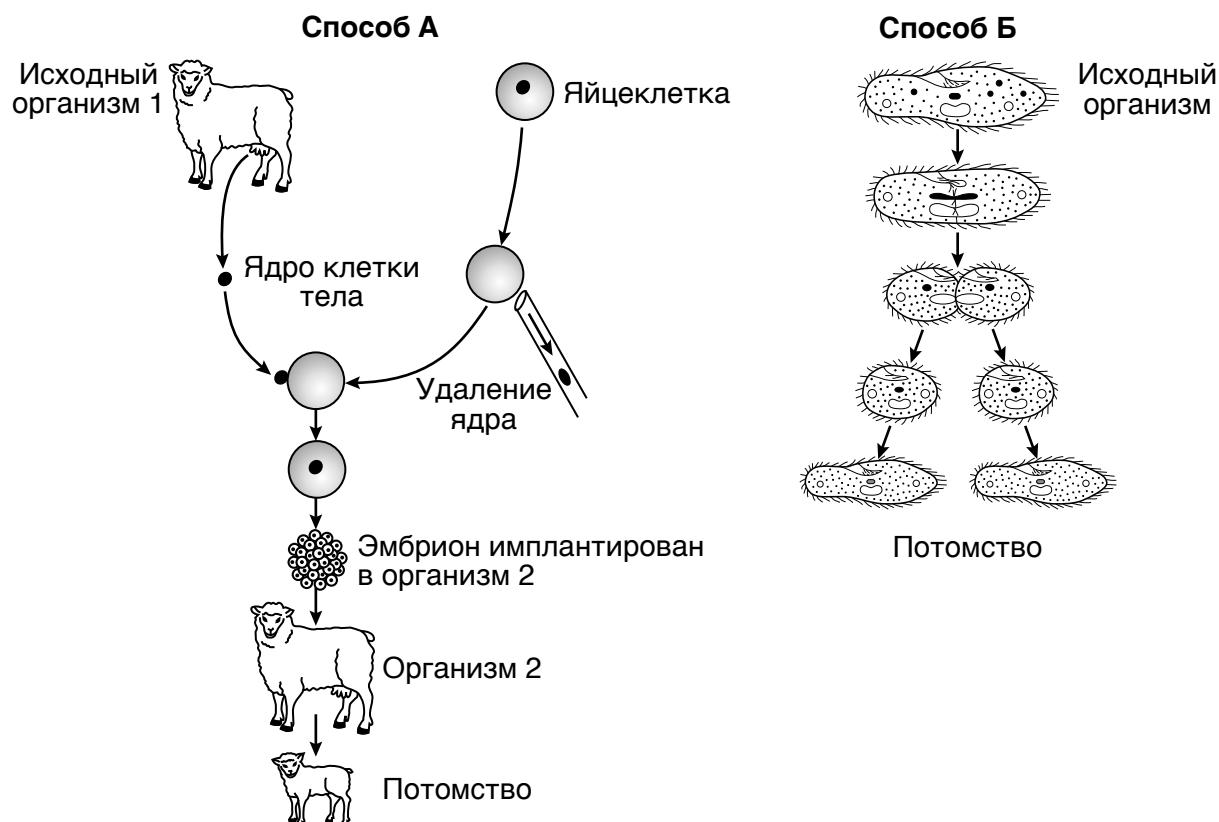
- 38 Как показано в таблице ниже, птицы-самцы двух разных видов, живущие на одном острове, выработали разное брачное поведение.

Вид	Брачное поведение птиц-самцов
А	быстрый щебет, сопровождающийся распусканием хвостовых перьев
В	круговые движения, сопровождающиеся распусканием хвостовых перьев

Какое утверждение лучше всего подтверждается информацией из этой таблицы?

- (1) Вероятно, птицы-самцы вида А спарятся с птицами-самками вида В.
 - (2) Вероятно, птицы-самцы вида А спарятся только с птицами вида А.
 - (3) Птицы-самцы одного вида изменят свое брачное поведение, если доступные птицы-самки относятся к другому виду.
 - (4) Брачное поведение важно только тогда, когда эти два вида живут вместе на одной территории.
- 39 Если 38 % азотистых оснований молекулы ДНК составляет С (цитозин), то сколько процентов оснований составляет Т (тимин)?
- (1) 12
 - (2) 24
 - (3) 38
 - (4) 62
- 40 Повышенный спрос на соевые бобы привел к росту преобразования коренных лесов и пастбищ в поля для выращивания соевых бобов. Одним из *негативных* последствий этого изменения окружающей среды станет
- (1) увеличение количества природных ресурсов в будущем
 - (2) увеличение числа разных видов производимых продуктов питания
 - (3) уменьшение разнообразия подходящих ареалов обитания для дикой флоры и фауны
 - (4) уменьшение необходимости отводить участки земли под заповедники
- 41 В 1660-е годы фламандский врач Ян ван Гельмонт (Jan van Helmont) посадил в горшок с землей маленькое дерево ивы. В горшок он добавлял только воду. Через пять лет он обнаружил, что дерево стало весить на 75 килограммов больше, а масса почвы изменилась незначительно. Ван Гельмонт пришел к выводу, что вес дерева увеличился исключительно за счет воды. Сейчас мы знаем, что этот вывод справедлив лишь частично, поскольку, помимо воды, для фотосинтеза также требуется
- (1) кислород из атмосферы
 - (2) углекислый газ из атмосферы
 - (3) белки из животных-жертв
 - (4) углеводы из почвы

Для ответа на вопросы 42 и 43 используйте иллюстрацию ниже, а также свои знания по биологии. На иллюстрации показаны два способа размножения, способ А и способ Б.



42 Какое утверждение об этих способах размножения справедливо?

- (1) И то, и другое — формы бесполого размножения.
- (2) И то, и другое — формы полового размножения.
- (3) Способ А — это форма бесполого размножения, а способ Б — форма полового размножения.
- (4) Способ А — это форма полового размножения, а способ Б — форма бесполого размножения.

43 Какой процесс происходит при размножении как способом А, так и способом Б?

- | | |
|-----------|--------------------|
| (1) мейоз | (3) оплодотворение |
| (2) митоз | (4) рекомбинация |

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.

- 44 Кораллы — это группа организмов, живущих в мелких теплых водах мирового океана. Коралловые рифы состоят из твердого материала, который производится небольшими животными — коралловыми полипами, — а затем заселяется фотосинтезирующими организмами под названием зооксантеллы (*Zooxanthellae*). Эти растительноподобные организмы производят сахара, которые используются их животными партнерами в качестве питательных веществ и необходимы кораллам для выживания.

Назовите *одну* вероятную причину того, что коралловые рифы существуют только в мелких водах. [1]

Для ответов на вопросы с 45 по 47 используйте информацию и таблицу данных ниже, а также свои знания по биологии.

Корь: искоренена?

Корь — это высокозаразное вирусное заболевание. Инфицированные люди сначала чувствуют жар и простудоподобные симптомы, у них появляется сыпь. В число возможных осложнений входит отит, диарея, пневмония, энцефалит (отек мозга) и смерть. До широкого распространения противокоревой вакцины в 1960-е годы ежегодно заболевало приблизительно 3–4 миллиона человек. Центры по контролю и профилактике заболеваний объявили об искоренении кори в США в 2000 году. В частности, это было достигнуто благодаря высокоэффективной программе вакцинации. Однако в 2016 году заболевание вернулось, и в последнее время наблюдается увеличение числа заболеваний корью.

Число заболеваний корью в 2010–2016 годах

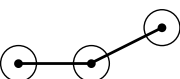
Год	Число заболеваний
2010	63
2011	220
2012	55
2013	187
2014	667
2015	188
2016	70

Источник: www.cdc.gov/measles/cases-outbreaks.html

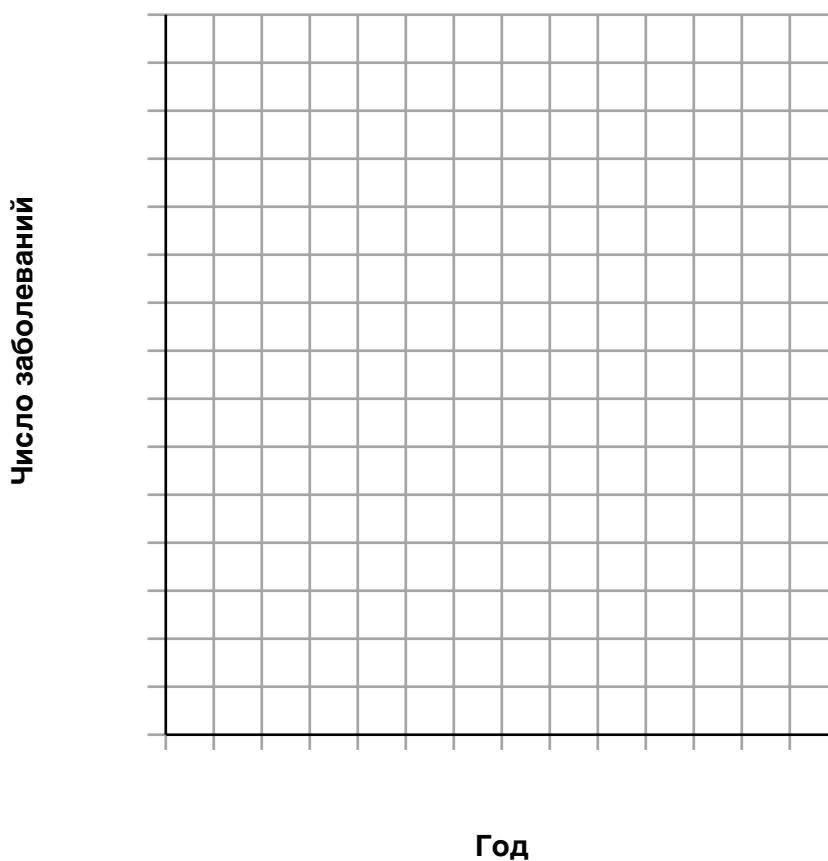
Указания (45-46). Используя информацию из таблицы данных и нижеприведенные указания, постройте на предоставленной ниже координатной сетке линейный график.

45 Отметьте соответствующий масштаб, без пропусков в данных, на каждой обозначенной оси. [1]

46 Нанесите данные на координатную сетку. Обведите каждую точку кружком и соедините точки. [1]

Пример: 

Число заболеваний корью в 2010–2016 годах



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

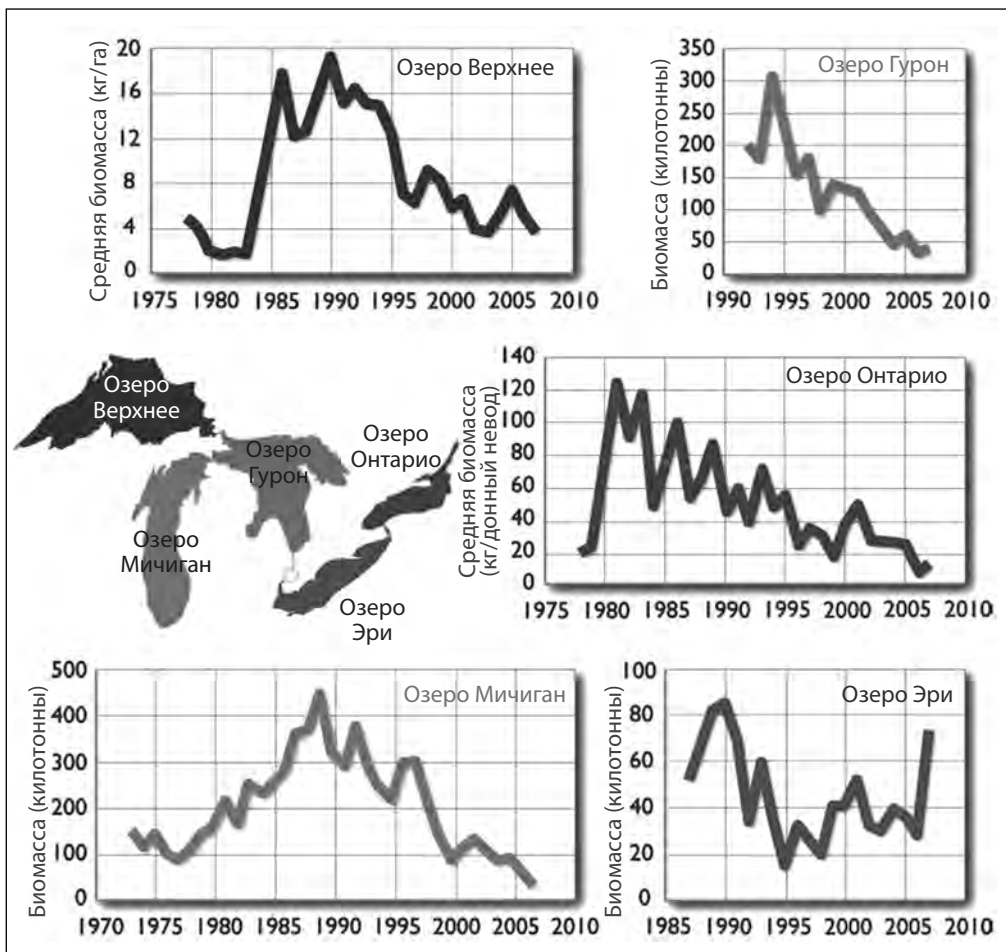
47 Причиной значительного уменьшения числа заболеваний корью с 1960-х до 2010 года в США был тот факт, что вакцина

- (1) содержала патогены для борьбы с высокозаразным вирусом
- (2) предотвращала развитие серьезных осложнений после инфекции
- (3) подвергала многих людей воздействию ослабленной формы вируса кори, делая их невосприимчивыми к заболеванию
- (4) содержала антибиотик, который убивал вирус кори и предотвращал его распространение

Для ответа на вопросы 48 и 49 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

На линейных графиках ниже представлены изменения численности популяций мелкой непромысловой рыбы для каждого из пяти Великих озер.

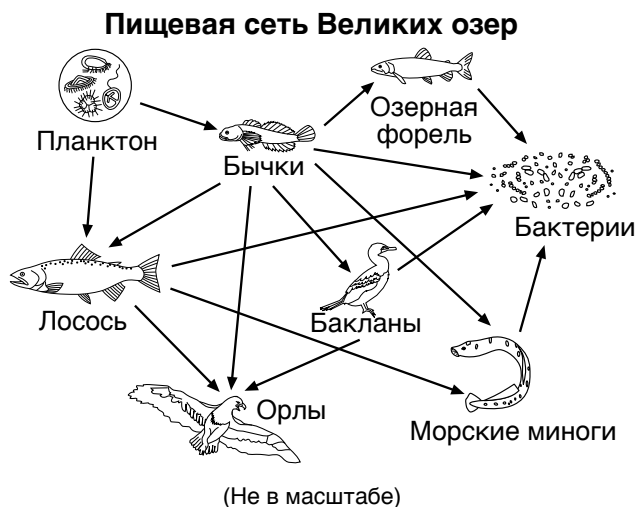
Биомасса мелкой непромысловой рыбы в Великих озерах



Источник: Адаптировано по материалам <http://biodivcanada.ca>

- 48 Укажите, в каком из Великих озер вы ожидаете увидеть наибольшее увеличение численности хищной рыбы в 2008 и 2009 годах. Обоснуйте свой ответ. [1]

Изучите пищевую сеть Великих озер, представленную ниже.



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

49 Какое утверждение верно на основании информации в диаграмме?

- (1) Лосось охотится на морских миног.
- (2) Планктон разлагает лососей и бычков.
- (3) Бакланы и морские миноги конкурируют за бактерий.
- (4) Озерная форель и лосось конкурируют за бычков.

Для ответа на вопросы 50 и 51 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Ген ячменя уменьшает загрязняющие выбросы при выращивании риса

Более чем для половины жителей нашей планеты рис является одним из основных продуктов питания. При выращивании риса происходят выбросы высокоактивного парникового газа метана. Масштабы выбросов составляют от 25 миллионов до 100 миллионов тонн метана в год — заметный вклад в вызванные человеческой деятельностью выбросы парниковых газов...

...При затоплении рисовых полей метанпроизводящие бактерии активно размножаются за счет углеводов, которые секретируются корнями риса в бескислородной почве. Само растение риса выступает в качестве проводника [канала], передающего метан из почвы в атмосферу...

Источник: Times Tribune 7/23/15

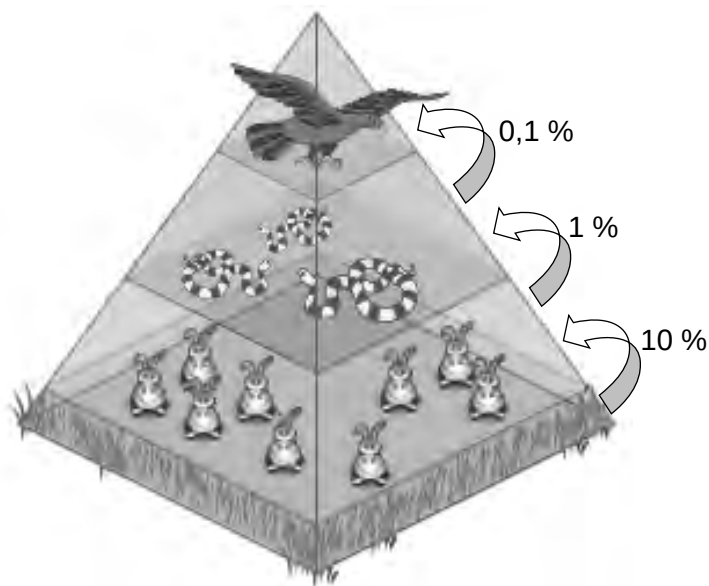
Примечание. Ответ на вопрос 50 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

50 Ученые встроили ген ячменя в одну из разновидностей риса и создали растения риса, выбрасывающие гораздо меньше метана. Вероятнее всего, ученые встроили ген ячменя в рис и создали новый сорт растения с использованием процесса

- | | |
|---|---|
| (1) селекционного разведения | (3) генной инженерии |
| (2) мейоза, за которым следовала рекомбинация | (4) полового размножения, за которым следовал митоз |

51 Теперь, после того, как ученые создали новый сорт растения риса, укажите *один* метод, который можно использовать для производства большого количества только этих полезных растений. [1]

Для ответа на вопрос 52 используйте информацию и диаграмму ниже, а также свои знания по биологии. На диаграмме представлены энергетические отношения в лесной экосистеме.



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

52 Согласно информации, представленной на диаграмме, только часть доступной энергии переносится с одного уровня энергии на другой. Укажите, что происходит с остатком энергии. [1]

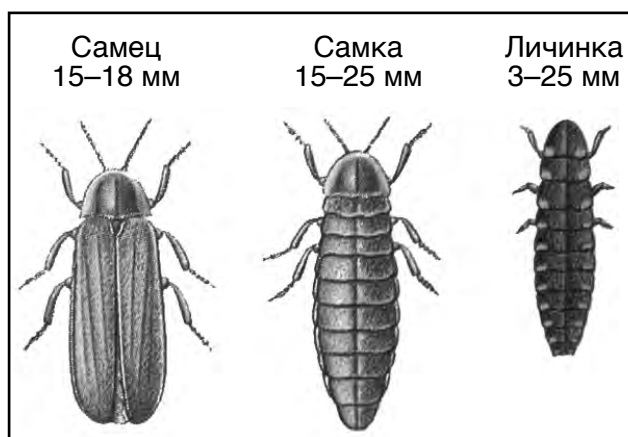
Для ответов на вопросы с 53 по 55 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Жуки-светляки

Европейский жук-светляк (*Lampyris noctiluca*) — это насекомое, которое относится к семейству светляков. Самцы выглядят как обычные жуки с коричневыми крыльями. Самки гораздо больше, у них нет крыльев, они светятся и похожи на больших личинок. Взрослые особи жуков-светляков обычно живут менее двух недель. Они не едят и используют всю свою энергию для поисков партнера. У жуков-светляков мало врагов. Их тела содержат яд, защищающий этих насекомых от хищников, а их свечение предупреждает потенциальных нападающих, что питаться ими небезопасно.

Зеленоватый свет исходит от концевой части брюшка самок, из органа под названием «лантерн», и длится вплоть до семи часов каждую ночь. Размеры лантернов самок значительно различаются. Экспериментальным путем ученые обнаружили, что самки с более крупными лантернами светят ярче, а самые ярко светящиеся самки откладывают больше всего яиц. На диаграмме ниже показаны три разных жука-светляка.

Lampyris noctiluca



Источник: <http://www.nynehead.org/index.php/environment/glow-worm-survey>

- 53 Опишите *один* способ, которым светящееся брюшко помогает жукам-светлякам увеличить степень репродуктивного успеха. [1]

- 54 Объясните, почему повышенное световое загрязнение территорий, на которых обитают жуки-светляки, может повлиять на численность их популяций. [1]

- 55 Несмотря на то, что хищникам легко заметить светящихся по ночам самок, у последних мало врагов. Назовите *одно* характерное свойство, которое защищает их от хищников. [1]

Часть С

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [17]

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

Для ответов на вопросы с 56 по 58 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Глобальное потепление

На протяжении своего существования Земля многократно нагревалась и охлаждалась. Климат менялся, когда на нашу планету попадало больше или меньше солнечного света в связи с небольшими смещениями орбиты, когда менялась атмосфера или поверхность, или когда менялась энергия Солнца. Но в прошлом веке на климат Земли начала влиять еще одна сила — человечество...

...В настоящее время ученые обеспокоены тем, что на протяжении последних 250 лет люди искусственным образом повышают концентрацию парниковых газов в атмосфере со все увеличивающейся скоростью — в основном путем сжигания ископаемого топлива, но также и при вырубке поглощающих углекислый газ лесов. За период приблизительно с 1750 года, со времени начала Промышленной революции, и до 2009 года уровень углекислого газа увеличился почти на 38 процентов, а уровень метана — на 148 процентов...

Источник: <http://earthobservatory.nasa.gov>

- 56 Назовите *одно* действие, не упомянутое в отрывке, которое люди могли бы предпринять для уменьшения скорости глобального потепления. [1]

- 57 Назовите *одно* специфическое последствие продолжения человеческой деятельности, упомянутой в отрывке, для окружающей среды (кроме глобального потепления). [1]

- 58 Четвертого ноября 2016 года было заключено Парижское соглашение, в рамках которого многие страны согласились бороться против изменений климата и приспосабливаться к их последствиям на мировом уровне. Назовите *одну* причину, по которой изменениями климата необходимо заниматься как на мировом, так и на местном уровне. [1]

Для ответа на вопросы с 59 по 61 используйте информацию и фотографию ниже, а также свои знания по биологии. На фотографии показана горсть кртоновых орехов.

Сила кртонового ореха

Кртоновое дерево растет в Восточной Африке. На нем созревают орехи, которые несъедобны [для людей], и считалось, что и само дерево можно использовать разве что как топливо. Эти деревья занимают обширные территории, однако их вырубают, чтобы освободить земли для сельского хозяйства.

Недавно кенийские ученые и инженеры смогли раздробить орехи и получить масло, которое может служить в качестве недорогой замены дизельного топлива — невозможного углеводородного сырья. Оставшуюся мякоть можно обрабатывать и продавать для производства удобрений, прессовать в брикеты биотоплива для использования в кухонных плитках, или превращать в корм для куриц, что делает коммерческое использование кртонового ореха безотходным процессом.



Источник: <http://www.ozy.com/fast-forward/please-dont-eat-the-diesel-substitute/60533>

- 59 Объясните, почему использование кртонового масла обладает преимуществом по сравнению с использованием традиционного дизельного топлива. [1]

- 60 Опишите *одно* относящееся к окружающей среде преимущество, в связи с которым сохранять кртоновые леса выгоднее, чем рубить их и использовать землю под сельское хозяйство. [1]

- 61 Объясните, почему коммерческое использование кртонового ореха считается безотходным процессом. [1]

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

ДДТ: «чудо-пестицид»

ДДТ — это пестицид, разработанный во время Второй мировой войны для борьбы с такими насекомыми, как комары, создававшими много проблем для американских солдат на Тихом океане. ДДТ также очень эффективно предотвращал ущерб, который насекомые наносили посевам, поэтому в те времена его считали «чудо-пестицидом».

Однако вскоре ученые заметили, что ДДТ отрицательно влияет на других животных и передается по пищевым цепям. Например, в тканях некоторых птиц накапливались большие количества ДДТ, что приводило к тому, что они откладывали яйца с тонкой скорлупой, которая ломалась до вылупления птенцов.

Применение пестицидов и их отрицательное влияние на окружающую среду обеспокоило морского биолога и писательницу Рейчел Карсон (Rachel Carson). Карсон начала писать книги и говорить об опасностях пестицидов. В конце концов ее действия привели к многочисленным изменениям в использовании пестицидов и внесли ценный вклад в защиту окружающей среды и людей от обнаруженного отрицательного влияния пестицидов.



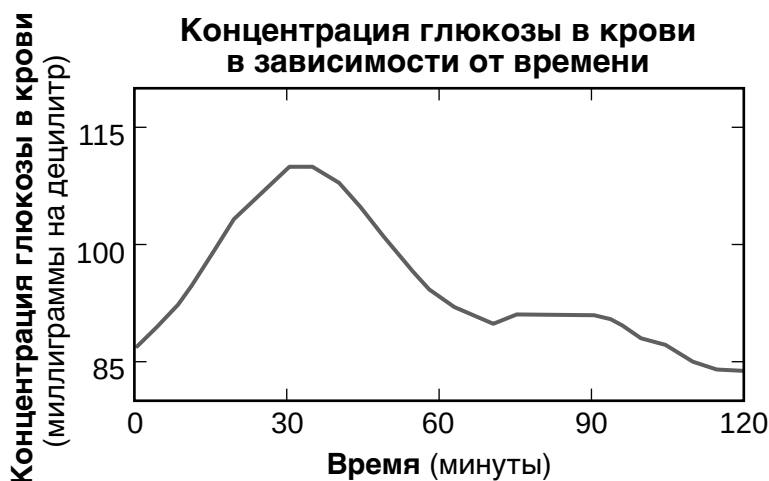
Рейчел Карсон

Источник: <http://www.signature-reads.com/2015/04/headstrong-52-female-scientists-and-their-earth-shaking-discoveries/>

- 62 Некоторые ученые начали подозревать, что ДДТ не был тем «чудо-пестицидом», которым он вначале считался. Назовите *одну* возможную гипотезу, которую могли бы предложить эти ученые в начале исследований свойств ДДТ. [1]

- 63 Все научные объяснения являются предположительными и могут изменяться или улучшаться. Объясните, как это утверждение относится к научной трактовке свойств ДДТ. [1]

Для ответа на вопросы с 64 по 67 используйте информацию и график ниже, а также свои знания по биологии. На графике показано изменение уровня глюкозы в крови человека после того, как он съел печенье.



Источник: Адаптировано по материалам
<https://www.sciencenews.org/article/good-diet-you-may-be-bad-me>

64 Объясните, почему почти всем клеткам человека необходим приток глюкозы. [1]

65 Назовите *один* специфический тип реакции организма на увеличение уровня глюкозы, с которым могут быть связаны изменения, начинающиеся приблизительно через 30 минут после того, как человек съедает печенье. [1]

66 Опишите, как изменится линия, представляющая концентрацию глюкозы в крови, если организм *не* сможет предпринять корректирующих действий по возвращению системы к нормальному уровню после того, как человек съест печенье. [1]

67 На основании предоставленных данных и информации укажите, справедливо ли заключение, что бананы обеспечивают больший приток глюкозы, чем печенье. Обоснуйте свой ответ. [1]

Для ответа на вопросы 68–71 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Искусственная плацента

Считается, что каждый год более 15 миллионов детей рождается преждевременно. Часто легкие этих недоношенных младенцев недостаточно развиты и склонны к повреждениям. Преждевременные роды происходят по различным причинам, иногда известным, иногда — нет. В число известных причин входят инфекции и такие заболевания, как диабет и высокое кровяное давление. Ученые изучают причины преждевременных родов, чтобы попытаться найти решения для их предотвращения.

Кроме того, ученые работают над созданием искусственной плаценты. В университете штата Мичиган пять недоношенных ягнят на несколько недель были присоединены к искусственным плацентам. На протяжении этого времени кровь каждого ягненка циркулировала через его искусственную плаценту.

68–71 Обсудите, почему создание искусственной плаценты является важным шагом в изучении преждевременных родов. В своем ответе обязательно

- объясните, почему для человека вредно проникновение материнской крови через плаценту в плод [1]
- назовите способ, которым искусственная плацента может помочь легким недоношенных младенцев [1]
- объясните, почему кровь ягнят необходимо фильтровать при циркуляции через искусственную плаценту [1]
- назовите *одну* наиболее вероятную причину, по которой в качестве модельных организмов были использованы недоношенные ягнята, а не мыши [1]

72 По мере того, как в последние 50–100 лет увеличивается скорость изменений окружающей среды, увеличивается и скорость вымирания видов. По-видимому, в увеличение скорости вымирания вносит вклад и уменьшение темпов рождаемости.

Опишите *одну* возможную причину увеличения скорости вымирания популяций видов с более низкими темпами рождаемости. [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.

Для ответа на вопросы 73 и 74 используйте информацию и таблицу универсального генетического кода ниже, а также свои знания по биологии.

Таблица универсального генетического кода

ВТОРОЕ ОСНОВАНИЕ					
ПЕРВОЕ ОСНОВАНИЕ	U	C	A	G	ТРЕТЬЕ ОСНОВАНИЕ
	UUU } PHE UUC } UUA } LEU UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } TYR UAC } UAA } СТОП UAG }	UGU } CYS UGC } UGA } СТОП UGG } TRP	
	CUU } CUC } LEU CUA } CUG }	CCU } CCC } PRO CCA } CCG }	CAU } HIS CAC } CAA } GLN CAG }	CGU } CGC } ARG CGA } CGG }	
	AUU } AUC } ILE AUA } AUG } МЕТ или СТАРТ	ACU } ACC } THR ACA } ACG }	AAU } ASN AAC } AAA } LYS AAG }	AGU } SER AGC } AGA } ARG AGG }	
	GUU } GUC } VAL GUA } GUG }	GCU } GCC } ALA GCA } GCG }	GAU } ASP GAC } GAA } GLU GAG }	GGU } GGC } GLY GGA } GGG }	

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

73 Последовательность матричной РНК, которая кодирует аминокислотную цепь TYR–ARG–GLY–VAL–ALA–LEU, — это

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (1) UAU–CGA–GUU–UUU–UUA–CUC | (3) CUC–GCG–GUU–GGA–CGA–UAU |
| (2) UAU–CGA–GGA–GUU–GCG–CUC | (4) CUC–UUA–UUU–GUU–CGA–UAU |

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

74 Последовательность матричной РНК, с которой, вероятнее всего, синтезируется функциональный белок, — это

- (1) UGA–UAU–CGA–GGA–GUU–GCG–CUC–UAG
- (2) UAG–UAU–CGA–GGA–GUU–GCG–CUC–AUG
- (3) AUG–UAU–CGA–GGA–GUU–GCG–CUC–UGA
- (4) UAA–CUC–UUA–UUU–GUU–CGA–UAU–UAA

Для ответа на вопросы 75 и 76 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Криминалист пытается определить, соответствуют ли фрагменты растения, обнаруженные на подозреваемом в ограблении, растениям, которые нашли у ограбленного дома. В капюшоне куртки подозреваемого были фрагменты растений, а на коленях его джинсов — зеленые пятна.

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

75 Чтобы сравнить состав пигментов на джинсах подозреваемого с пигментами растений у дома, криминалисту следует использовать

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| (1) ферменты-рестриктазы | (3) бумажную хроматографию |
| (2) генную инженерию | (4) молекулы рецептора |

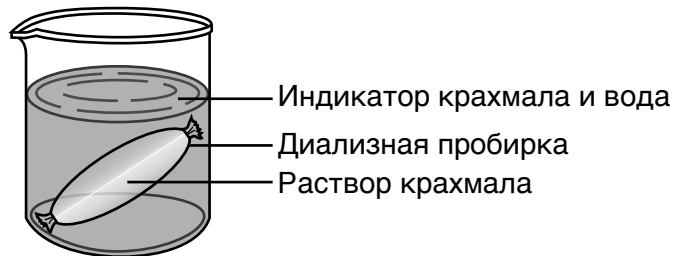
Примечание. Ответ на вопрос 76 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

76 Самым убедительным доказательством того, что фрагменты растения, обнаруженные в капюшоне подозреваемого, соответствуют растениям у ограбленного дома, был бы тот факт, что у них совпадает

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| (1) цвет лепестков цветков | (3) вид пыльцевых зерен |
| (2) генетическая последовательность | (4) тип строения листа |
-

Для ответа на вопросы 77 и 78 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

На диаграмме ниже представлена лабораторная установка. В искусственной клетке (диализной пробирке) находится раствор крахмала, а в лабораторном стакане — раствор индикатора крахмала и вода. Эту установку оставили в неприкосновенности на двадцать минут.

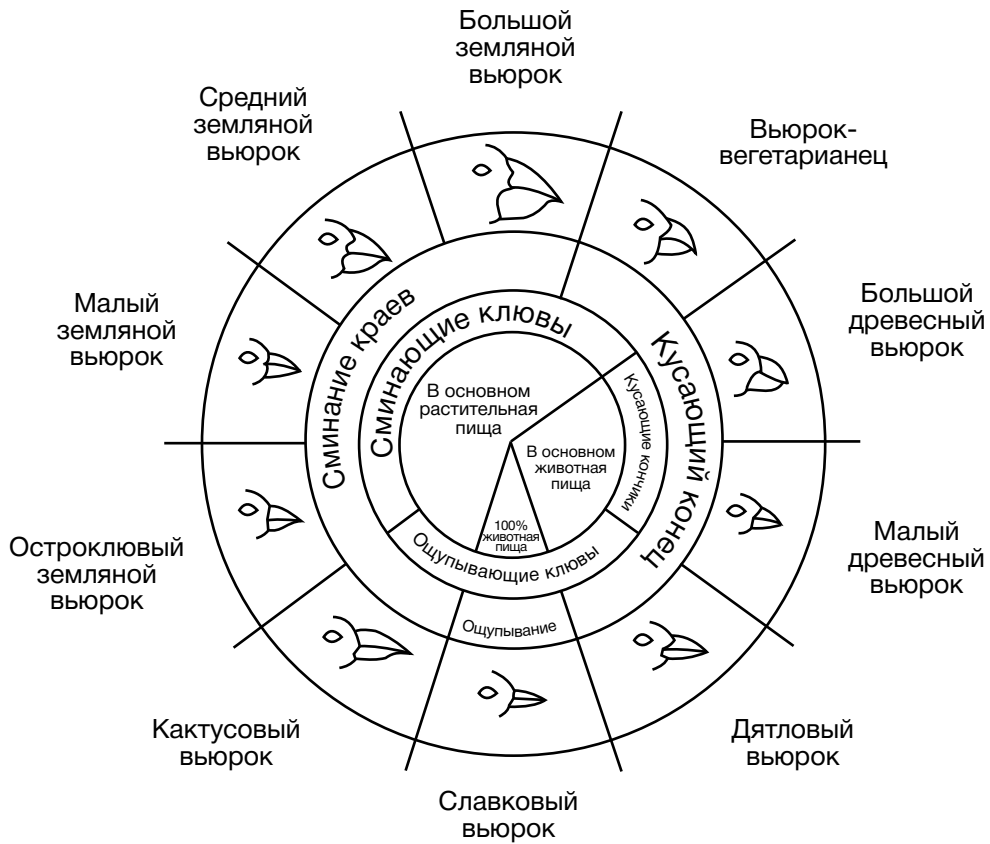


77 Укажите *одну* молекулу из этой установки, которая сможет пройти через диализную пробирку. [1]

78 Опишите *одно* наблюдение, которое подтвердило бы, что молекула, которую вы указали в вопросе 77, прошла через мембрану. [1]

Для ответа на вопрос 79 используйте диаграмму ниже, а также свои знания по биологии.

Разновидности клювов у вьюрков Галапагосских островов



Источник: *Galapagos: A Natural History Guide*

- 79 Новооткрытый вьюрок питается червями и гусеницами. Укажите *одного* вьюрка с диаграммы, клюв которого больше всего похож на клюв новооткрытого вьюрка. Обоснуйте свой ответ. [1]

Вьюрок: _____

- 80 Школьнику дали пинцет (щипцы) для использования в качестве инструмента в лабораторной работе *Клювы вьюрков*. Обведите кружком тип еды, которую ему, вероятно, будет легче всего подобрать — маленькие семена или большие семена. Обоснуйте свой ответ. [1]

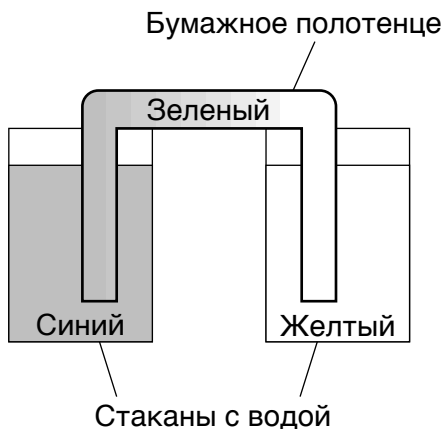
Маленькие семена

Большие семена

Обоснование: _____

Для ответа на вопрос 81 используйте информацию и диаграмму ниже, а также свои знания по биологии.

Школьник добавил равный объем воды в два различных стакана. Затем он добавил синюю пищевую краску в один стакан и желтую — в другой. Потом он положил белое бумажное полотенце на два стакана таким образом, что оно погрузилось в жидкость и соединило два стакана.



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

- 81 Через 20 минут участок бумажного полотенца, который соединял два стакана, окрасился. Полотенце, вероятнее всего, окрасилось в зеленый цвет в результате
- (1) разделения молекул краски в процессе хроматографии
 - (2) движения красок по полотенцу в процессе электрофореза
 - (3) диффузии окрашенной в синий и желтый цвета воды в полотенце
 - (4) активного транспорта синей и желтой пищевых красок
-

Для ответа на вопросы 82 и 83 используйте информацию и фотографию ниже, а также свои знания по биологии.

Близкий родственник слона

Даман, животное, которое также называют скалистым кроликом, похож на морскую свинку. Палеонтологические летописи показывают, что даманы впервые появились на Земле приблизительно 37 миллионов лет назад. По мере эволюции некоторые достигли размеров мыши, а некоторые — лошади. Некоторые в конце концов приспособились к морской жизни и связаны родственными связями с ламантинами, а другие стали травоядными и родственны слонам.

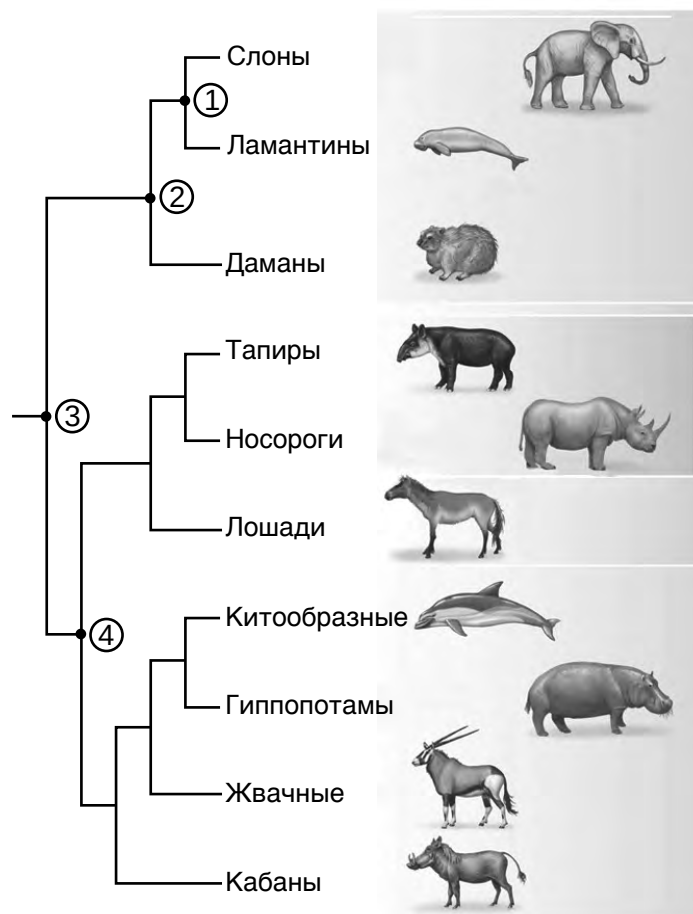


Даман и слон

Источник: <https://www.mnn.com/earth-matters/animals/photos/12-facts-change-way-see-elephants/elephants-closest-relative-rock-hyrax>

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

82 Ниже показан участок эволюционного дерева млекопитающих.



Источник: Адаптировано по материалам Norton Media Library, W. W. Norton & Company, 2012

Какая цифра указывает самого последнего общего предка дамана, слона и ламантина на участке этого эволюционного дерева млекопитающих?

- (1) 1
(2) 2

- (3) 3
(4) 4

83 Укажите *один* тип молекулярного доказательства, которое могло бы быть использовано для построения этого эволюционного дерева млекопитающих, и опишите один специфический способ, которым это доказательство могло бы быть использовано для построения дерева. [1]

Доказательство: _____

Для ответа на вопросы 84 и 85 используйте информацию и график ниже, а также свои знания по биологии.

Во время лабораторного эксперимента школьник замерил свой пульс в покое. Пульс составил 23 удара за 20 секунд. Затем школьник в течение нескольких минут делал упражнения. Сразу же после упражнений пульс школьника был замерен еще раз. Замеры повторяли раз в минуту в течение 6 минут. На графике ниже показаны изменения пульса после завершения упражнений.



84 Каков был пульс школьника в состоянии покоя (в ударах в минуту)? [1]

_____ ударов/мин.

85 Назовите *одно* биологическое объяснение того, как учащение пульса помогало школьнику во время упражнений. [1]
