

ЖИВАЯ ПРИРОДА

Вторник, 23 января 2024 — 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 или 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 в ходе экзамена вы никому не оказывали и ни от кого не получали помощь 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 Гомеостаз в одноклеточных организмах поддерживается за счет правильного функционирования

- (1) органелл
- (2) эстрогена
- (3) защитных клеток
- (4) антител

2 В стабильной экосистеме каждая ниша обычно занята только одним видом. Вид, занимающий определенную нишу, способен сохраняться в ней непосредственно в результате

- (1) экологической сукцессии
- (2) развитой способности к адаптации
- (3) новых мутаций
- (4) селективного разведения

3 При воздействии ультрафиолетового (УФ) излучения клетки кожи человека вырабатывают белок меланин. Этот белок помогает защищать клетки кожи от повреждений, вызываемых УФ-излучением. Это пример

- (1) гена, который не может быть передан потомству
- (2) естественного отбора, приводящего к появлению нового вида
- (3) полового размножения, которое приводит к возникновению изменчивости
- (4) факторов окружающей среды, влияющих на экспрессию генов

4 В поджелудочной железе человека имеются клетки, вырабатывающие инсулин. Только эти клетки вырабатывают инсулин, потому что

- (1) клетки удаляют части генетического кода, который они не используют
- (2) во всех остальных клетках отсутствуют гены для выработки инсулина
- (3) разные клетки используют разные части содержащейся в них генетической информации
- (4) они являются единственными клетками, связанными с расщеплением сахара

5 В организме человека две системы органов совместно обеспечивают перемещение кислорода по организму и доставку его к клеткам. Какая система непосредственно доставляет кислород к клеткам организма?

- (1) нервная
- (2) пищеварительная
- (3) дыхательная
- (4) кровеносная

6 В настоящее время популяции черепах сокращаются. В сентябре 2018 года один ученый заявил, что черепахи способствуют оздоровлению многих сред обитания, и сокращение численности черепах может привести к негативным последствиям для других видов.



Источник: <http://mdc.mo.gov/conmag/2018-08/three-toed-box-turtle>

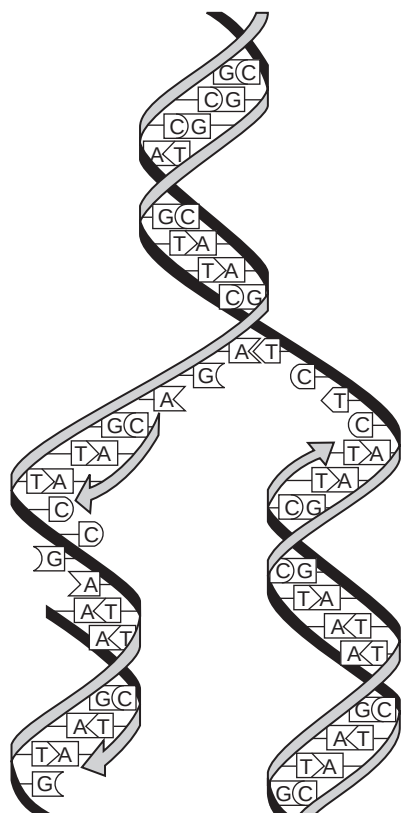
Какое утверждение лучше всего резюмирует высказывание ученого?

- (1) Живые организмы взаимодействуют со средой обитания и друг с другом и зависят от своей среды и друг от друга.
- (2) Черепахи — очень крупные животные, и поэтому они оказывают негативное влияние на окружающую среду, где бы они ни обитали.
- (3) Если организмы оказывают негативное влияние на среду обитания, то, вероятно, существует техническое решение этой проблемы.
- (4) Сокращение численности черепах не будет иметь большого значения, поскольку лишь относительно малое число людей использует их в пищу.

7 Какой набор веществ представляет собой молекулярные строительные блоки, из которых в организме человека непосредственно образуются некоторые сложные органические молекулы?

- (1) вода и кислород
- (2) крахмал и азот
- (3) углекислый газ и белки
- (4) глюкоза и аминокислоты

8 На приведенной ниже схеме представлен процесс, происходящий во многих клетках.



Основная функция этого процесса — это

- (1) создавать изменчивость клеток до бесполого размножения
- (2) синтезировать антигены, необходимые для борьбы с иммунитетом
- (3) обеспечивать точные копии генетического кода до деления клеток
- (4) вырабатывать белки, необходимые для клеточного метаболизма

9 Какое взаимодействие является примером конкуренции между двумя видами?

- (1) мыши и бурундуки, питающиеся семенами подсолнечника в кормушке для птиц
- (2) плесень, растущая на упавшем в лесу дереве
- (3) койот, поедающий останки убитой на дороге белки
- (4) лев, преследующий, убивающий и поедающий зебру

10 Одна из важных причин столь значительного влияния человека на экосистемы Земли заключается в том, что человек

- (1) забирает из воздуха большое количество углекислого газа
- (2) способен увеличивать объемы невозобновляемых ресурсов
- (3) может изменять окружающую среду при помощи технологий
- (4) воспроизводится быстрее, чем другие виды животных

11 Мутации могут быть полезными для конкретного вида, поскольку они

- (1) могут привести к тому, что некоторые представители вида будут обладать полезными признаками в изменяющейся среде
- (2) позволяют организмам спариваться с представителями других видов
- (3) приведут к потере признаков, полезных в конкретной среде обитания
- (4) вызывают снижение темпа размножения вида

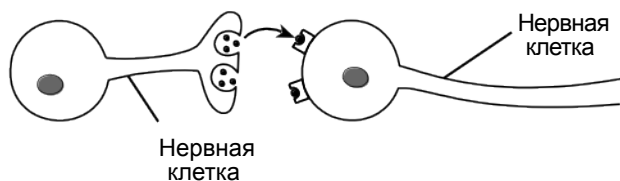
12 Через десять лет после появления нового спрея от комаров лишь малая часть потомков целевых популяций комаров погибала от обычной дозы спрея. Наилучшее объяснение этому заключается в том, что

- (1) поглощение спрея привело к тому, что у комаров выработалась к нему устойчивость
- (2) спрей загрязнял воду, в которую комары откладывали яйца
- (3) спрей убивал организмы, которые вызывали заболевания у комаров
- (4) существующая изменчивость в популяции комаров обеспечила устойчивость к спрею

13 После имплантации в организм реципиента биоинженерные кровеносные сосуды, изготовленные из похожего на пластик материала, покрылись собственными клетками реципиента. Преимущество использования таких биоинженерных сосудов заключается в том, что

- (1) они содержат антитела, которые блокируют иммунный ответ
- (2) вирусы и бактерии не инфицируют клетки этих кровеносных сосудов
- (3) они не вызывают иммунного ответа
- (4) сконструированные кровеносные сосуды могут передаваться по наследству будущим поколениям

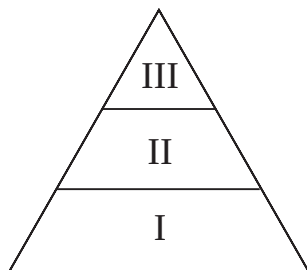
- 14 В отличие от разговоров по телефону, передающихся по телефонным проводам, сообщения между частями тела передаются нервными клетками, которые не контактируют непосредственно друг с другом. Процесс общения между двумя нервными клетками показан на схеме ниже.



Какое утверждение лучше всего объясняет способ доставки сообщения клетками, физически не соединенными друг с другом?

- (1) Клетки общаются с помощью химических мессенджеров.
 - (2) Клетки отправляют сообщения, непосредственно контактируя с другими типами клеток.
 - (3) Питательные вещества — основные средства общения клеток.
 - (4) Рибосомы перемещаются из одной нервной клетки в другую.
- 15 В аквариуме с морской водой содержались различные морские рыбы и растения. В аквариум с морской водой были случайно добавлены представители одного из видов мелких рыб из пресноводного ручья. Через час все добавленные рыбы погибли, в то время как морские рыбы по-прежнему чувствовали себя хорошо. Скорее всего, пресноводные рыбы погибли, потому что
- (1) они испытали сильное обезвоживание в результате процесса диффузии
 - (2) они распухли и погибли из-за того, что в их организм попало слишком много воды
 - (3) в аквариуме с морской водой не было пресноводных организмов, которыми бы они могли питаться, так что они умерли от голода
 - (4) они съели все растения в аквариуме, так что в воде больше не было кислорода

- 16 Ниже представлена энергетическая пирамида, содержащая зеленые растения и другие организмы из пищевой цепи.



Травоядные, скорее всего, будут располагаться

- (1) только на I уровне
- (2) только на II уровне
- (3) только на III уровне
- (4) на I и II уровне

- 17 Аксолотль, также известный как мексиканская ходячая рыба, способен регенерировать части своего тела — например, ногу или хвост.



Источник: <https://futurism.com/meet-axolotl-mexican-walking-fish>

Регенерация этих частей включает в себя процесс

- (1) биотехнологии
 - (2) селективного разведения
 - (3) митотического деления клеток
 - (4) оплодотворения
- 18 Какая деятельность, вероятнее всего, поможет в борьбе с насекомым – вредителем и будет *наименее* вредной для окружающей среды?
- (1) уничтожение растений, которыми питается насекомое – вредитель
 - (2) использование ловушек с приманкой из половых гормонов, которые привлекают насекомое – вредителя
 - (3) выпуск завезенных насекомых, которые охотятся на насекомое – вредителя
 - (4) опрыскивание территорий инсектицидами, которые воздействуют на насекомое – вредителя
- 19 Какое утверждение относительно функционирования клеток является верным?
- (1) Митохондрии передают энергию от органических соединений для образования молекул АТФ.
 - (2) Вакуоли являются местами синтеза ДНК.
 - (3) В ядре содержатся гены, которые будут впоследствии удалены из клетки.
 - (4) Клеточная мембрана препятствует диффузии любых ядов в клетку из окружающей среды.

20 На фотографии ниже показан результат смертоносного лесного пожара, случившегося в Калифорнии в 2018 году.



Источник: Snopes.com

Что, скорее всего, произойдет с этой экосистемой в будущем?

- (1) Со временем экосистема восстановится, но будет сильно отличаться от первоначальной.
- (2) Со временем экосистема восстановится и станет похожа на первоначальную.
- (3) Экосистема полностью восстановится через шесть месяцев.
- (4) Экосистема не сможет вновь достичь состояния стабильности.

21 Котята, показанные на фотографии ниже, родились в одном помете.



Источник: <https://www.thesprucepets.com>

Котята из одного помета часто имеют схожие характеристики, такие как текстура шерсти и отметины, потому что они

- | | |
|---|-----------------------------------|
| (1) вскармливались молоком одной матери | (3) унаследовали сходные гены |
| (2) развивались в одной и той же среде | (4) родились в одно и то же время |

22 Повреждение какой структуры напрямую препятствует удовлетворению потребности развивающегося эмбриона в питательных веществах?

- (1) яичник (3) легкие
- (2) семенники (4) плацента

23 Неспособность организма регулировать рН крови может повлиять на

- (1) ферменты, функционирующие в кровеносной системе
- (2) способность эритроцитов бороться с инфекциями
- (3) способность лейкоцитов переносить кислород по организму
- (4) ДНК, которая отвечает за расщепление крахмала в кровеносной системе

24 Тревога и стресс во время сдачи тестов могут вызвать множество реакций в организме человека. Они могут стимулировать увеличение частоты сердечных сокращений и дыхания, а также усиленное потоотделение. Эти физические реакции на повышенный стресс являются примерами

- (1) конкуренции
- (2) инфекций
- (3) генной инженерии
- (4) механизмов обратной связи

25 Самоподдерживающаяся система в стеклянном аквариуме должна включать

- (1) продуцентов, редуцентов, свет и воду
- (2) травоядных, консументов, редуцентов и воду
- (3) редуцентов, гетеротрофов, свет, воду и углерод
- (4) гетеротрофов, воду и углекислый газ

26 Ученые исследовали 39 видов деревьев из теплых и холодных районов Земли и обнаружили, что деревья способны регулировать температуру своих листьев, поддерживая ее на уровне около 21 °C. Это означает, что в теплых районах листья могут быть холоднее, чем окружающая среда, а в холодных — теплее по сравнению с окружающей средой. Это пример

- (1) поддержания гомеостаза путем реагирования на изменения окружающей среды
- (2) контроля выделения углекислого газа в светлое время суток
- (3) уменьшения испарения для охлаждения в вечерние часы
- (4) неспособности реагировать на условия окружающей среды

27 На приведенной ниже схеме представлена пищевая сеть.



Двумя хищниками, представленными в этой пищевой сети, являются

- (1) олень и мыши
- (2) злаковые травы и кузнечики
- (3) олень и волки
- (4) жабы и змеи

28 Морской слизень, обитающий у восточного побережья Северной Америки, известен своими интересными взаимоотношениями с водорослями. Морской слизень встраивает часть водорослей в свои ткани. Это позволяет морскому слизню напрямую использовать энергию Солнца. Какие структуры из водорослей должен взять морской слизень для этого?

- (1) ядра (3) хлоропласты
- (2) митохондрии (4) рибосомы

29 Какие три процесса обычно приводят к наибольшему разнообразию возможных комбинаций генов?

- (1) мутация, мейоз и оплодотворение
- (2) дифференциация, митоз и оплодотворение
- (3) клонирование, мейоз и оплодотворение
- (4) дифференциация, мутация и оплодотворение

30 Вся генетическая информация, необходимая для роста и развития животного, размножающегося половым путем, содержится

- (1) только в яйцеклетках
- (2) только в сперматозоидах
- (3) в сперматозоидах или в яйцеклетках
- (4) в зиготах

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 Венерины мухоловки — это растения с особыми листьями, способными ловить насекомых. Исследователи обнаружили доказательства, подтверждающие утверждение о том, что венерины мухоловки не ловят тех насекомых, которые обычно их опыляют. Исследователи изучили останки пойманных насекомых в более чем 200 растениях. В останках не было обнаружено ни одного из трех наиболее распространенных опылителей растений.

Дополнительные исследования показали, что 87% опылителей венериной мухоловки могут летать, а из пойманных насекомых летают только 20%. Цветки венериной мухоловки возвышаются над листьями растения.

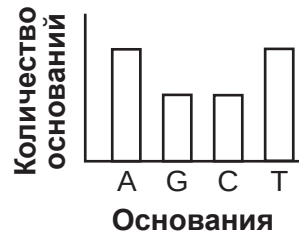


Источник: <https://images.app.goo.gl/pPDkkaXA4QWkj887>

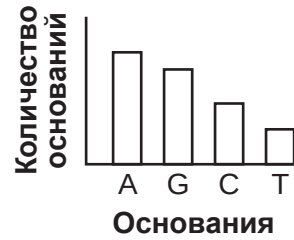
Чтобы подтвердить утверждение о том, что опылителями венериной мухоловки являются в основном летающие насекомые, исследователи должны

- (1) немедленно опубликовать результаты исследования и призвать других исследователей поддержать их утверждение
 - (2) расширить рамки исследования, включив в него другие места обитания венериной мухоловки, и определить количество останков летающих и нелетающих насекомых, найденных в растениях в других местах обитания
 - (3) продолжить изучение насекомых, обнаруженных в венериных мухоловках на территории исследования, но фиксировать только количество бескрылых насекомых
 - (4) сравнить виды тел насекомых с крыльями и без крыльев, обнаруженных в саррацении — растении, похожем на венерину мухоловку, — с видами насекомых, обнаруженных в оригинальном исследовании.
- 32 В эксперименте, проведенном на одном из видов лягушек, из клеток кишечника головастиков были извлечены ядра и пересажены в икринки, ядра которых были удалены. Из небольшого количества этих икринок развились нормальные лягушки. Это позволяет предположить, что ядра клеток кишечника головастиков
- (1) могут подвергаться мейозу и образовывать гаметы
 - (2) содержат всю генетическую информацию, необходимую для развития лягушки
 - (3) подвергнутся митозу и образуют новую зиготу
 - (4) сливаются с генами лягушки, уже присутствующими в зиготах

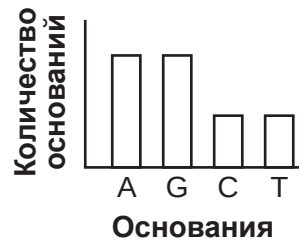
33 Какой график наиболее точно отражает взаимосвязь между четырьмя видами оснований, содержащихся в ДНК?



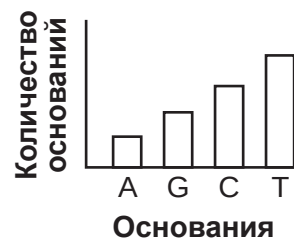
(1)



(3)



(2)



(4)

34 На приведенном ниже графике показана кислотоустойчивость девяти видов, обитающих в воде, при различных значениях pH.

Кислотоустойчивость девяти видов животных

Кислотоустойчивость	pH 6,5	pH 6,0	pH 5,5	pH 5,0	pH 4,5	pH 4,0
Форель						
Морской окунь						
Окунь						
Лягушки						
Саламандры						
Двустворчатые моллюски						
Лангусты						
Улитки						
Личинки поденки						

← **Меньшая кислотности/** **большая кислотность** →

Какое утверждение лучше всего отражает информацию, представленную на графике?

- (1) Лягушки лучше переносят кислые среды, чем другие организмы.
- (2) Все девять видов одинаково хорошо выживают в одной и той же среде обитания, независимо от кислотности.
- (3) Окунь более чувствителен к кислой среде, чем улитки.
- (4) Личинки поденки и форели одинаково чувствительны к кислотности.

Для ответа на вопрос 35 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.



Источник: <https://animals.sandiegozoo.org/animals/camel>

У пустынных верблюдов:

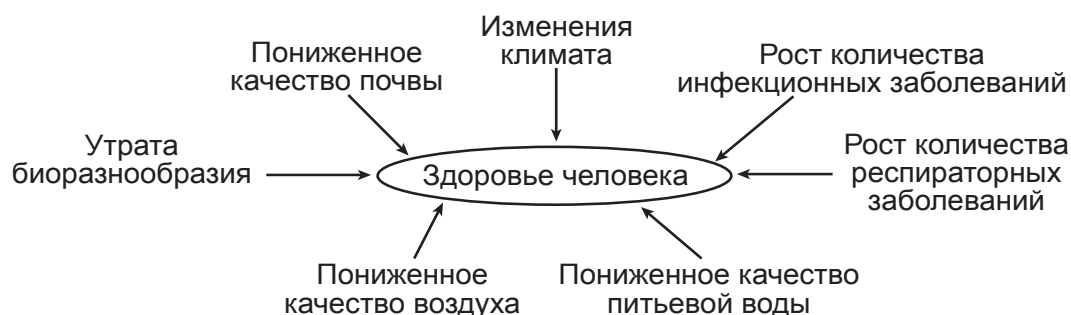
- крупные ноги
- ноздри, которые могут закрываться
- жир откладывается в горбах
- температура тела между 33,9 °C и 41,7 °C
- толстые губы
- коричневый окрас шерсти
- уши с волосяным покровом

35 Какое утверждение лучше всего описывает эти характеристики верблюда?

- (1) В ходе естественного отбора отдавалось предпочтение другим признакам перед перечисленными.
- (2) Перечисленные признаки являются результатом генной инженерии на самках верблюдов.
- (3) Эти признаки имеют адаптивную ценность для верблюда.
- (4) Верблюды обладают этими признаками, потому что они были им необходимы.

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

Здоровье человека в долгосрочной перспективе зависит от стабильности экосистем. Некоторые из современных опасностей, угрожающих здоровью человека, представлены на схеме ниже.



36 Снижение качества почвы, воздуха и воды может являться результатом деятельности человека, которая

- (1) негативно влияет на эти ресурсы, удаляя загрязняющие вещества
- (2) изменяет природные циклы, повышая качество этих ресурсов
- (3) приводит к повышению стабильности этих ресурсов
- (4) оказывает негативное влияние на природные системы, поддерживающие эти ресурсы

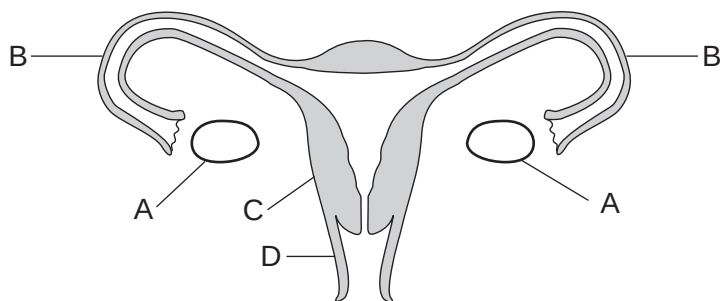
37 Современные данные исследований свидетельствуют о том, что с повышением глобальной температуры будет расти число инфекционных и респираторных заболеваний. Прикладываются общемировые усилия по замедлению или остановке роста температуры для того, чтобы

- (1) увеличить нагрузку на биосферу, что приводит к разрушению экосистем
- (2) вносить предложения, которые будут ограничивать улучшение качества воздуха, почвы и воды
- (3) защитить и сохранить ресурсы для будущих поколений
- (4) увеличить выброс парниковых газов в атмосферу

38 Какая последовательность отражает правильное взаимодействие оргanelл и процессов синтеза белков?

- (1) ядро → связывание аминокислот → рибосомы → генные коды
- (2) рибосомы → ядро → генные коды → связывание аминокислот
- (3) рибосомы → генные коды → связывание аминокислот → ядро
- (4) ядро → генные коды → рибосомы → связывание аминокислот

Для ответов на вопросы 39 и 40 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии. Буквами на схеме обозначены структуры, присутствующие в организме женщины.



39 Что произойдет, если обе структуры, обозначенные B, будут повреждены или заблокированы?

- (1) Яйцеклетка останется в матке и не попадет в яичник.
- (2) Яйцеклетка не сможет соединиться со сперматозоидом.
- (3) Репродуктивный цикл у женщины закончится.
- (4) В яичнике прекратится процесс митоза.

40 Определите структуру, которая поддерживает развитие плода, а также находится под влиянием гормонов.

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

Для ответа на вопрос 41 используйте приведенную ниже таблицу данных, а также свои знания по биологии.

В таблице приведены данные о влиянии пассивного курения (secondhand smoke, SHS) на новорожденных детей некурящих женщин.

Влияние пассивного курения (secondhand smoke, SHS) на новорожденных детей некурящих женщин

	Женщины, подверженные воздействию SHS	Женщины, не подверженные воздействию SHS
Количество новорожденных детей в исследовании	1085	2341
Вес при рождении (средний)	3,15 кг	3,21 кг
Рост (средний)	49,62 см	49,87 см
Окружность головы (средняя)	34,05 см	34,14 см

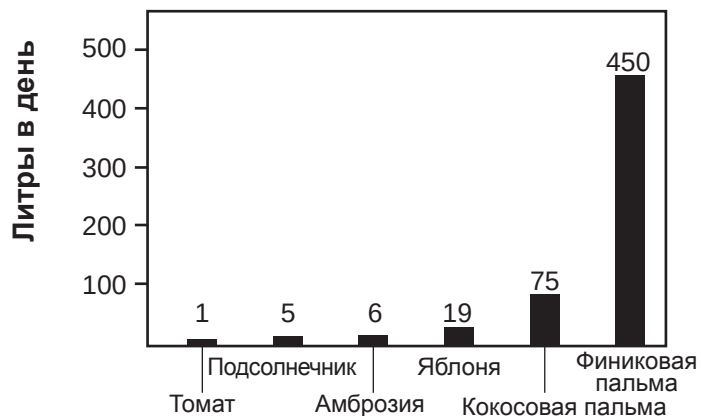
Источник: www.biomedcentral.com

41 На основании результатов этого и других подобных исследований с участием новорожденных медицинские специалисты рекомендуют беременным женщинам избегать пассивного курения, поскольку химические вещества, содержащиеся в табачном дыме,

- (1) вызывают мутации в клетках яичников
- (2) влияют на рост плода
- (3) не способны пройти через плаценту
- (4) снижают уровень пищеварения в желудке плода

42 На графике ниже показана суточная скорость потери воды у различных видов растений.

Интенсивность потери воды у различных видов растений

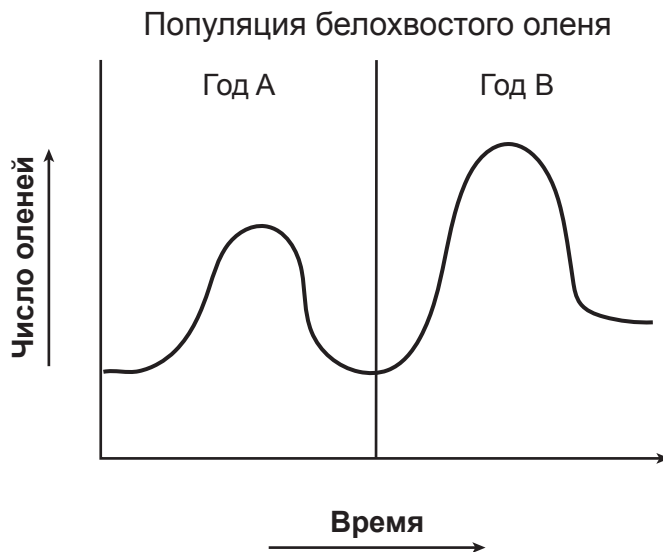


Источник: Adapted from AP Biology Grid

Несмотря на то, что эти растения растут в разных средах, они, скорее всего, контролируют потерю воды при помощи

- (1) синтеза белков в корнях
- (2) функционирования клеточных мембран в цветках
- (3) действия защитных клеток в листьях
- (4) накопления глюкозы в вакуолях стеблей

43 Нижеприведенный график отражает численность популяции белохвостого оленя в конкретном районе штата Нью-Йорк в течение двух разных лет (A и B).



Одной из причин того, что численность популяции оленя в году B была больше, чем в году A, может быть то, что в течение года B было меньше

- | | |
|---|--|
| (1) доступных ресурсов | (3) хищников, охотящихся на белохвостого оленя |
| (2) редуцентов, способствующих добавлению питательных веществ в почву | (4) родившихся детенышей белохвостого оленя |

Часть В–2

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [12]

Указания (44–55): 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 пустые строки страницы буклета.

Для ответов на вопросы с 44 по 49 используйте приведенную ниже информацию и таблицу данных, а также свои знания по биологии.

Корь — это серьезная вирусная инфекция, которая может привести к летальному исходу у маленьких детей. До начала программы вакцинации от кори в 1963 году в США ежегодно заболевали корью от 3 до 4 миллионов человек.

Центры по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control, CDC) поставили своей целью искоренить корь в Соединенных Штатах путем широкого применения высокоэффективной вакцины от кори, программ, стимулирующих вакцинацию детей, и работы общественной системы здравоохранения по реагированию на вспышки кори.

В 2000 году CDC объявили о том, что корь была искоренена на территории США. Однако корь по-прежнему встречается во многих других странах и может быть завезена в США невакцинированными путешественниками.

**Число случаев заболевания корью
в США в год**

Год	Число случаев заболевания корью
2010	63
2011	220
2012	55
2013	187
2014	667
2015	188
2016	86
2017	120
2018	372
2019*	839

* По состоянию на 10 мая 2019 г.

Источник: <https://www.cdc.gov/measles/cases>

Указания (44–45): Используя информацию, приведенную в таблице данных, постройте столбчатую диаграмму на прилагаемой сетке, следуя нижеприведенным инструкциям.

44 Отметьте соответствующую шкалу на оси, обозначенную как «Число случаев заболевания корью» [1]

45 Постройте вертикальные столбцы для отображения данных, представленных в таблице данных. Заштрихуйте каждый столбец. [1]

Пример:



46 Дети, получившие рекомендованные CDC две дозы вакцины от кори, считаются защищенными от вируса кори на всю жизнь. Объясните, почему защита, обеспечиваемая некоторыми вакцинами, может сохраняться на протяжении всей жизни. [1]

47 На основании полученных данных учащиеся заметили, что в 2014 году произошел значительный рост числа случаев заболевания корью. Какое утверждение лучше всего объясняет, какие исследования могли бы провести учащиеся, чтобы сформулировать утверждение о причинах такого роста?

- (1) Определить, произошла ли вспышка заболевания в 2014 году среди невакцинированных людей.
- (2) Проверить, не мутировал ли вирус, что привело к уменьшению числа людей, заболевших корью.
- (3) Исследовать вакцину, которой прививали детей в 2014 году, на предмет ее мутации.
- (4) Провести тестирование вируса кори на предмет развития у него устойчивости к антибиотикам.

48 Объясните, почему, несмотря на заявления о том, что корь была искоренена в США, CDC продолжают рекомендовать вакцинировать детей от кори. [1]

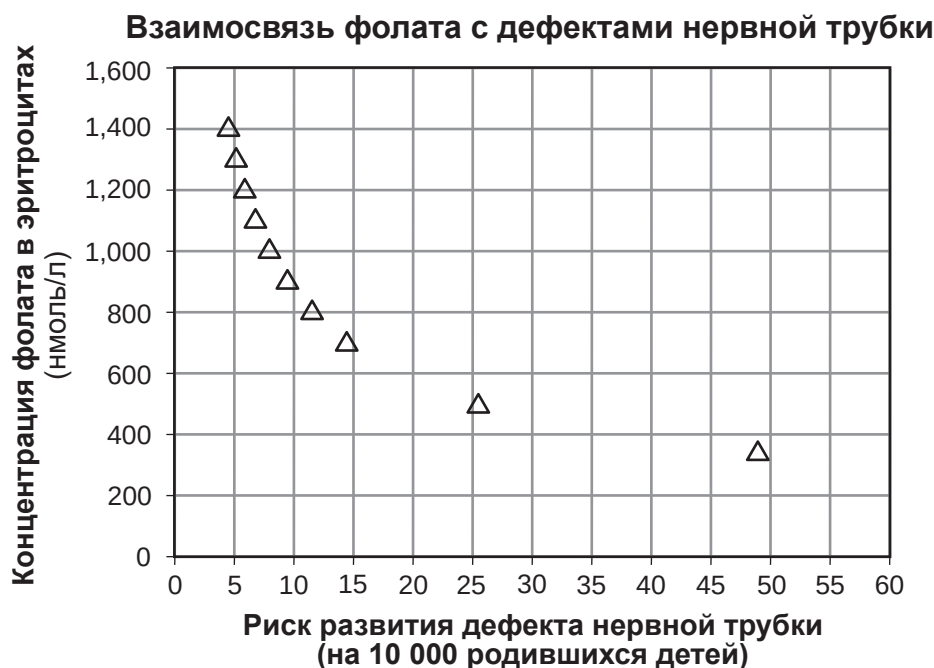
49 Человек отказывается от вакцинации против кори, поскольку утверждает, что вакцинация вызовет у него развитие кори. Это утверждение является ничем не подтвержденным, поскольку вакцина от кори содержит только

- (1) антитела для борьбы с гриппом, а не сам вирус гриппа
- (2) вирус ветряной оспы, а не вирус кори
- (3) активный вирус кори, который стимулирует иммунную систему вырабатывать антигены кори
- (4) части вируса кори, которые запускают иммунную систему для борьбы с корью

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

Одним из важных витаминов, которые должны принимать беременные женщины, является фолиевая кислота. В организме фолиевая кислота преобразуется в фолат. Хорошо известен тот факт, что у женщин, в рационе которых в достаточном количестве присутствует фолиевая кислота, пониженный риск рождения детей с дефектами нервной трубки (центральной нервной системы).

Ученые провели исследование с целью определить оптимальное количество фолиевой кислоты, которая должна присутствовать в рационе будущей матери, для предупреждения дефектов нервной трубки. Результаты приведены на графике ниже.



Источник: *British Medical Journal*, 29 July 2014

50 Согласно графику, какое *минимальное* количество фолата необходимо для снижения риска развития дефектов нервной трубки до значения 10 или менее на 10 000 родившихся детей?

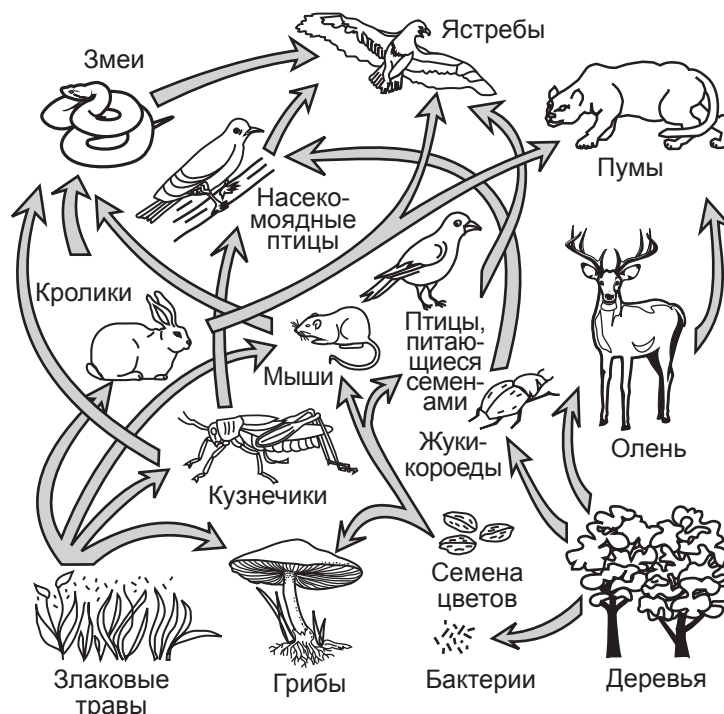
- (1) 800 нмоль/л
- (2) 890 нмоль/л
- (3) 1000 нмоль/л
- (4) 1400 нмоль/л

51 В таблице ниже приведены некоторые основные этапы развития плода.

Неделя	Основные этапы развития плода
1	Эмбрион приживается и продолжает развиваться
3	У эмбриона 3 выраженных слоя
4	Формируется нервная трубка, развиваются конечности
5	Формируется примитивный хрусталик глаза, рот и пальцы
6	Формируется примитивный нос, закрывается нервная трубка, обнаруживается сердцебиение
8	Можно различить внутренние органы
10	Появляются легочные почки

К какой неделе в рационе женщины должно быть оптимальное количество фолиевой кислоты? Обоснуйте свой ответ. [1]

Для ответов на вопросы 52 и 53 используйте приведенную ниже схему пищевой сети, а также свои знания по биологии.



52 Определите организм в этой пищевой сети, осуществляющий автотрофное питание. [1]

53 Объясните, почему уменьшение популяции мышей не обязательно приведет к увеличению популяции кроликов. [1]

Для ответов на вопросы 54 и 55 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Влияние наводнений на сельскохозяйственные культуры

Наводнения могут оказывать негативное влияние на определенные продовольственные культуры. Им наносится вред, поскольку в затопленных почвах концентрация кислорода в течение 24 часов падает почти до нуля. Это происходит потому, что вода замещает собой большую часть воздуха в почве.

- 54 Независимо от того, происходит ли наводнение, растениям необходимо впитывать воду своими корнями. Укажите *один* конкретный процесс, протекающий в растениях и требующий относительно большого количества воды. Обоснуйте свой ответ. [1]

- 55 Объясните, почему недостаток кислорода в почве, вероятнее всего, может нарушить способность клеток корней осуществлять активный транспорт. [1]

Часть С

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [17]

Указания (56–72): Запишите ответы в пустые строки страницы буклета.

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

Разведение рыбы

Примерно 44% мирового объема производства рыбы для потребления человеком приходится на аквакультуру, которая представляет собой разведение и выращивание рыбы и других водных организмов. Такая практика позволяет улучшить продовольственное обеспечение, а также увеличить популяции диких видов, подвергшихся чрезмерному вылову. В результате генетических модификаций выращиваемая на фермах рыба обычно растет быстрее и, как правило, крупнее по сравнению с дикими видами.

Однако рыбоводство имеет и некоторые негативные экологические последствия. Морские вши, которые паразитируют на лососе, быстро распространились на ряде рыбных ферм, а также были обнаружены в водах вокруг этих ферм. Выращиваемая на фермах рыба иногда уплывает через разорванные морские садки. Есть опасение, что эти уплывшие особи могут негативно повлиять на океанические экосистемы.

Исследователи изучают методы, которые могут быть использованы для снижения возможных негативных последствий рыбоводства. Технические улучшения позволят сделать морские садки, в которых выращивается рыба, более надежными и безопасными. Еще одно предложение связано с разведением рыб, которые имеют лишние хромосомы. Таким образом, они не смогут спариваться с дикими видами рыб, у которых обычное число хромосом.

56 Опишите *одно* из преимуществ выращивания рыбы на рыбной ферме. [1]

57 Укажите *одно* из опасений, которое может возникнуть у людей по мере увеличения числа рыбных ферм. Обоснуйте свой ответ. [1]

58 Исследователи изучают факторы окружающей среды, такие как температура, которые могут быть использованы для получения на рыбных фермах более крупной рыбы и в больших объемах. Объясните, почему повышение или понижение температуры воды на рыбной ферме может оказать негативное влияние на другие организмы, обитающие в районе такой фермы. [1]

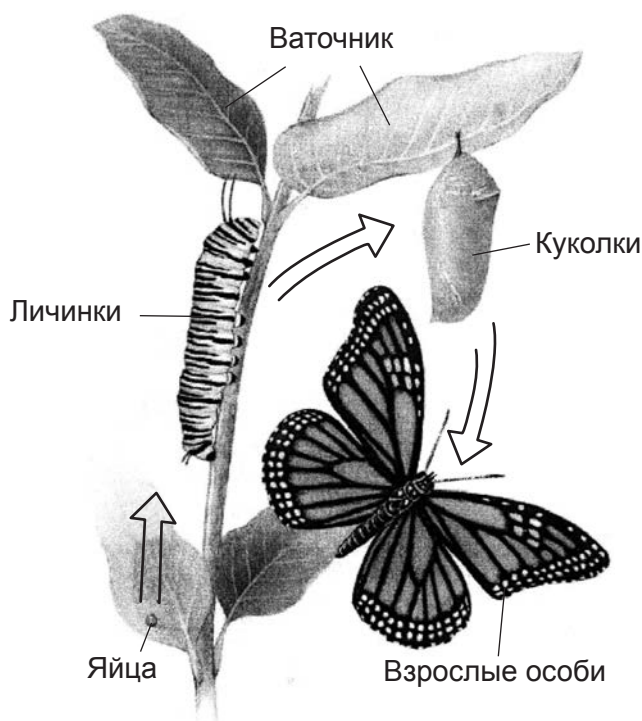
Для ответов на вопросы с 59 по 61 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Снижение численности бабочек данаида монарх

Популяции бабочек – монархов сократились на 90% менее чем за 20 лет. Бабочки – монархи, обитающие к западу от Скалистых гор, зимуют на центральном побережье Калифорнии. Их численность сократилась с 1,2 миллионов особей до всего лишь 200 000. Бабочки – монархи, которые обитают к востоку от Скалистых гор, зимуют в Мексике. В 2002 году их численность сократилась примерно на 500 миллионов особей.

Одной из причин сокращения численности бабочек – монархов является увеличение посевов кукурузы, хлопка и сои, которые были генетически модифицированы (genetically modified, GM) для получения устойчивости к гербицидам, содержащим глифосат. В связи с расширением посевов таких GM-культур на полях, где выращиваются эти сельскохозяйственные культуры, распыляется повышенное количество гербицидов. Эти гербициды не убивают бабочек – монархов и других насекомых. Они уничтожают только те растения (например, ваточник), которые не содержат гена устойчивости.

Взрослые бабочки – монархи откладывают яйца на растениях ваточника. Их личинки (гусеницы) питаются только ваточником. Взрослые особи ищут нектар в цветках различных растений. Ниже представлены этапы жизненного цикла бабочки – монарха.



Источник: Adapted from <http://www.knowledge-gallery.com/question.php?ID=111>

59 Объясните, каким образом использование гербицидов, содержащих глифосат, приводит к сокращению размера популяций бабочек – монархов, при том, что бабочки – монархи не питаются генетически модифицированной кукурузой или соей ни на одном из этапов своего жизненного цикла. [1]

60 Во время зимовки бабочки – монархи не питаются и не достигают половой зрелости до начала весенней миграции. Объясните, почему большие площади цветковых растений вдоль путей их миграции важны для их выживания. [1]

Для хищников как личинки, так и взрослые особи бабочки – монарха являются ядовитыми и невкусными из-за наличия в них накопленных химических веществ, которые личинки поглощают из растений ваточника. Эти химические вещества не влияют на бабочек – монархов, но воздействуют на сердечно-сосудистую и другие системы организма хищников.

61 Объясните, как во взрослых особях бабочки – монарха может быть такая большая концентрация ядовитых химических веществ, полученных из ваточника, если они *не* питаются ваточником. [1]

Для ответов на вопросы с 62 по 64 используйте приведенную ниже информацию и два графика, а также свои знания по биологии. На графиках представлены данные, опубликованные в Data Nuggets.

Восстановление солончака на реке Саратога-Крик

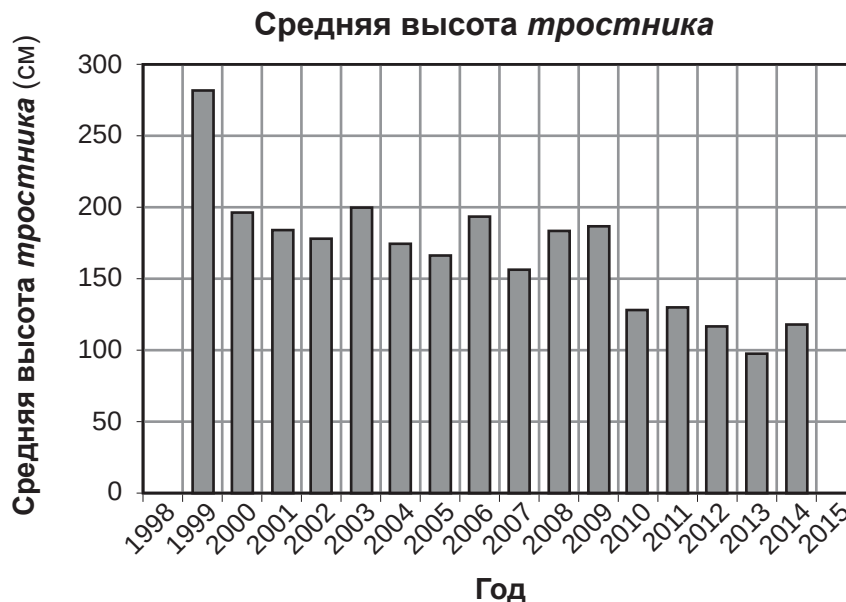
С 1990-х годов учащиеся совместно с организацией Mass Audubon и ученым Liz Duff собирают данные о солончаке на реке Саратога-Крик в прибрежных районах Массачусетса. Они изучают инвазивный вид высокорослой травы — *тростник*, который распространяется и вытесняет местные виды растений и животных.

Солончаки — это прибрежные водно-болотные биотопы, где произрастают соелюбивые растения и которые постоянно подвергаются приливам и отливам морской воды. *Тростник* предпочитает воду с низким содержанием соли. При низком уровне соли в солончаке *тростник* растет лучше, чем местные растения, а при высоком уровне соли в солончаковой воде, близком к уровню соли в морской воде, местные травы растут лучше, чем *тростник*.

Согласно имеющимся данным, ливневые стоки, проложенные вдоль дорог и домов вблизи береговой линии, добавляют в солончак пресную воду, делая ее менее соленой, и изменяют уровень донных отложений, что сокращает объемы соленой морской воды, поступающей в солончак во время прилива. Ученые полагают, что наличие дополнительной пресной воды и донных отложений стало причиной инвазивного распространения *тростника* в солончаке.

В 1999 году был запущен проект по восстановлению солончака, чтобы остановить нашествие *тростника*. Вдоль дороги был выкопан ров для уменьшения стока пресной воды в солончак. Также был удален слой донных отложений, что позволило морской воде вновь проникать в солончак во время прилива.

Ученые работали совместно с учащимися, собирая данные на одних и тех же участках солончака каждый год. На основании полученных данных они рассчитывали частоту произрастания (обилие) и среднюю высоту растений *тростника*. На графиках представлена средняя высота и частота произрастания *тростника* в солончаке на реке Саратога-Крик.



Источник: http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2015/08/Salt-marsh-recovery_StudentA.pdf

62 Назовите *одну* правдоподобную гипотезу, которую проверяли ученые и учащиеся при изучении солончака на реке Саратога-Крик. [1]

63 Опишите закономерность в данных о средней высоте *тростника* и объясните причину этой закономерности. Обязательно приведите числовые данные со схемы для обоснования своего ответа. [1]

64 Учащиеся утверждали, что восстановление солончака на реке Саратога-Крик, начатое в 1999 году, прошло успешно и привело к сокращению численности популяции *тростника*.



Источник: http://datanuggets.org/wp-content/uploads/2015/08/Salt-marsh-recovery_StudentA.pdf

Укажите доказательства из данных по частоте произрастания *тростника*, которые подтверждают их утверждение. [1]

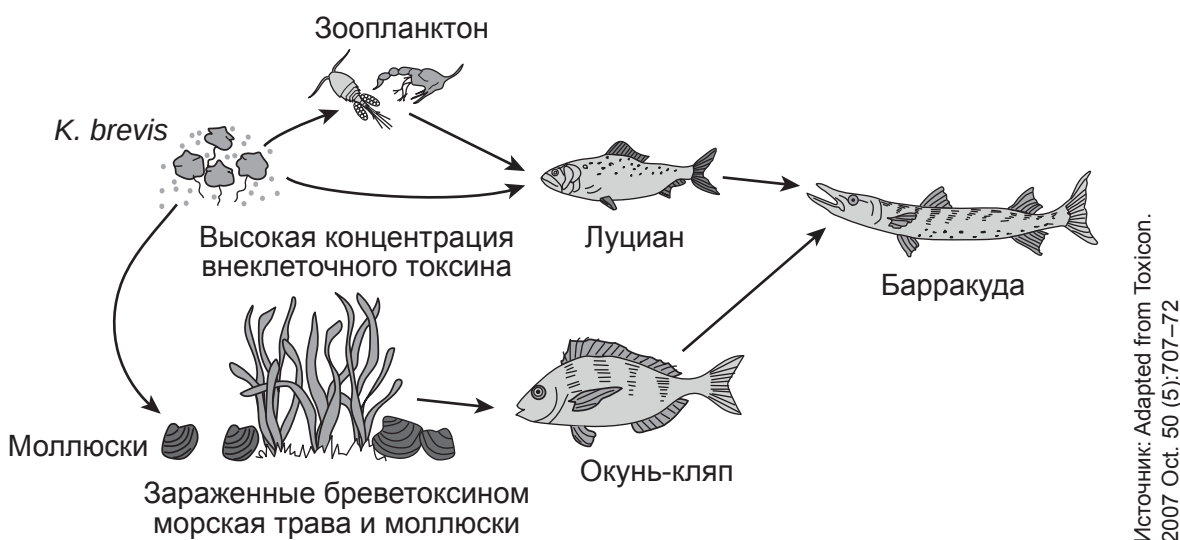
Для ответов на вопросы с 65 по 67 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Побережье залива страдает от красных приливов

Жители Флориды испытывают на себе последствия «красных приливов» — чрезмерного роста водоросли *Karenia brevis* (*K. brevis*). Этот вид водорослей представляет собой одноклеточный организм, выделяющий бrevetоксин — отравляющее вещество нервно-паралитического действия, которое может быть смертельно опасным для животных. Хотя моллюски, которые могут питаться водорослью *K. brevis*, не подвержены воздействию этого токсина, многие рыбы и другие морские организмы, такие как дельфины и ламантины, оказываются парализованными вследствие попадания этого токсина в их организм. Токсин препятствует осуществлению процесса клеточного дыхания в организмах.

Красные приливы обычно появляются в конце лета или начале осени. Исследователи не могут точно сказать, что именно является причиной красных приливов. С их появлением, по-видимому, связан ряд различных факторов. К этим факторам относятся повышение температуры океана, обильные осадки и загрязнение окружающей среды удобрениями.

Приведенная ниже модель представляет собой типичную пищевую сеть, присутствующую в водах побережья залива.



65 Укажите *один* абиотический фактор, упомянутый в вышеприведенном отрывке, который может быть причиной красных приливов во Флориде, и опишите, как этот фактор может привести к увеличению популяции водоросли. [1]

66 Объясните, как увеличение популяций водоросли *K. brevis* может повлиять на здоровье человека. [1]

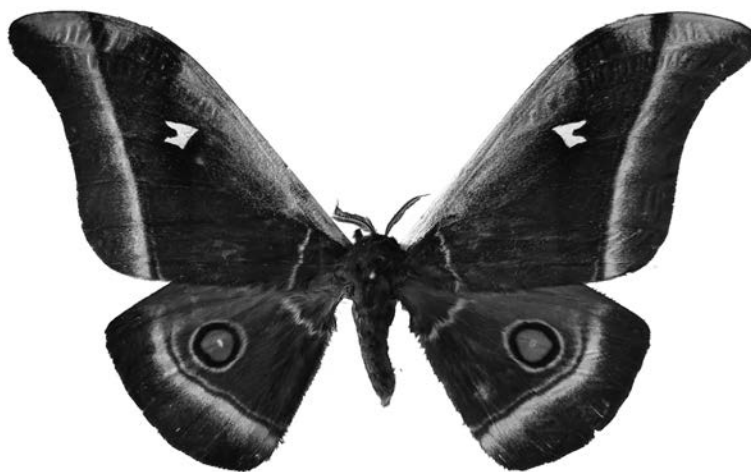
67 Объясните, каким образом тот факт, что водоросль *K. brevis* не убивает моллюсков, может быть одним из фактором ущерба, который наносит красный прилив. [1]

Для ответов на вопросы 68 и 69 используйте приведенную ниже информацию и иллюстрацию, а также свои знания по биологии.

Некоторых мотыльков трудно обнаружить летучим мышам

У павлиноглазки капустного дерева нет ушей, с помощью которых она могла бы узнать о приближении хищников, таких как летучие мыши. Зато у насекомого имеются крылья с чешуйками и волосовидные структуры, называемые «мехом», которые приспособлены для поглощения ультразвуковых частот, издаваемых летучими мышами при поиске пищи. Такое поглощение уменьшает количество отраженных сигналов, доходящих обратно до летучих мышей, что позволяет этим мотылькам избежать обнаружения. Поскольку их трудно обнаружить, им не нужно быстро улетать и расходовать много энергии.

Согласно наблюдениям ученых, у других видов мотыльков выработались иные механизмы защиты. У некоторых видов мотыльков имеются уши, что позволяет им слышать приближение хищников и быстро улетать в сторону. Другие виды мотыльков летают медленными зигзагообразными движениями, имитирующими пчел и ос, которые не являются желанной добычей для летучих мышей.



Источник: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ca/Bunaea_alcinae

68 Опишите *одно* из преимуществ наличия звукопоглощающего «меха» и чешуек по сравнению с другими защитными механизмами. [1]

69 Спрогнозируйте, как может изменяться частота встречаемости признака звукопоглощающих крыльев со временем. Обоснуйте свой ответ. [1]

Для ответов на вопросы с 70 по 72 используйте приведенную ниже информацию и фотографию, а также свои знания по биологии.

Северные сумчатые куницы против тростниковых жаб

Ядовитые южноамериканские тростниковые жабы были завезены в Австралию в 1935 году для борьбы с жуком, поедающим посевы сахарного тростника. Однако жабы не уничтожили популяции жука, а вместо этого стали настоящим экологическим бедствием. На сегодняшний день, согласно оценкам, популяция жаб превышает 200 миллионов особей.

По мере инвазивного распространения жаб на запад через северную Австралию многие местные виды подвергались негативному воздействию. Например, за годы, прошедшие после интродукции жаб, по наблюдениям ученых, популяция северной сумчатой куницы — небольшого хищника размером с белку — в целом сократилась более чем на 75%.

Такой спад численности связан с тем, что северные сумчатые куницы принимают ядовитых жаб за безопасную еду. Когда северная сумчатая куница поедает жабу, то умирает от выделяемого жабой яда. Северные сумчатые куницы вскоре могут оказаться под угрозой исчезновения, если не будет сделано что-то для их спасения.

Недавно было обнаружено, что некоторые северные сумчатые куницы имеют генетическую особенность, которая лишает их интереса к охоте на жаб. Теперь ученые выяснили, что северные сумчатые куницы, обладающие «генами жабыей смекалки», могут передавать их своему потомству. Ученые планируют выпустить северных сумчатых куниц, избегающих поедать жаб, в местные популяции в надежде, что они размножатся и дадут потомство, которое также будет избегать охотиться на жаб, что спасет этот вид от исчезновения.



Источник: <http://theinvasionofcanetoadsinaustralia.blogspot.com>

- 70 Объясните, как исчезновение северной сумчатой куницы повлияет на другие организмы в экосистемах, где они когда-то обитали. [1]

- 71 Есть надежда, что северную сумчатую куницу удастся спасти от вымирания. Если это произойдет, то поможет ли сохранение этого вида решить проблемы, связанные с распространением тростниковых жаб? Обоснуйте свой ответ. [1]

- 72 Ученый предлагает прибегнуть к генной инженерии, чтобы внести изменения в оплодотворенные яйцеклетки северной сумчатой куницы, включив туда «гены жабыей смекалки». Сможет ли потомство, выросшее из этих оплодотворенных яйцеклеток, спариваться и производить потомство, которое *не* будет пытаться поедать тростниковую жабу? Обоснуйте свой ответ. [1]

Часть D

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

Указания (73–85): 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 пустые строки страницы буклета.

73 Пятеро учащихся измерили свой пульс, а затем выполнили физическую нагрузку, пробежавшись вверх и вниз по лестнице пять раз, после чего снова измерили пульс. В данном исследовании независимой переменной является

- (1) время, потраченное на пробежку вверх и вниз по лестнице
- (2) пульс
- (3) пятеро учащихся, принявших участие в исследовании
- (4) выполненная физическая нагрузка

74 В таблице ниже показаны некоторые характеристики разных видов семейства вьюрковых.

Таблица характеристик

Большой земляной вьюрок  Клюв: дробящий Пища: в основном крупные семена	Славковый вьюрок  Клюв: прошупы- вающий Пища: 100% животного происхож- дения
Малый земляной вьюрок  Клюв: дробящий Пища: в основном растите- льная	Кактусовый вьюрок  Клюв: прошупы-в ающий Пища: кактусы

Согласно данным таблицы, какой вид семейства вьюрковых лучше всего приспособлен к питанию насекомыми, живущими под корой деревьев?

- (1) большой земляной вьюрок
- (2) малый земляной вьюрок
- (3) славковый вьюрок
- (4) кактусовый вьюрок

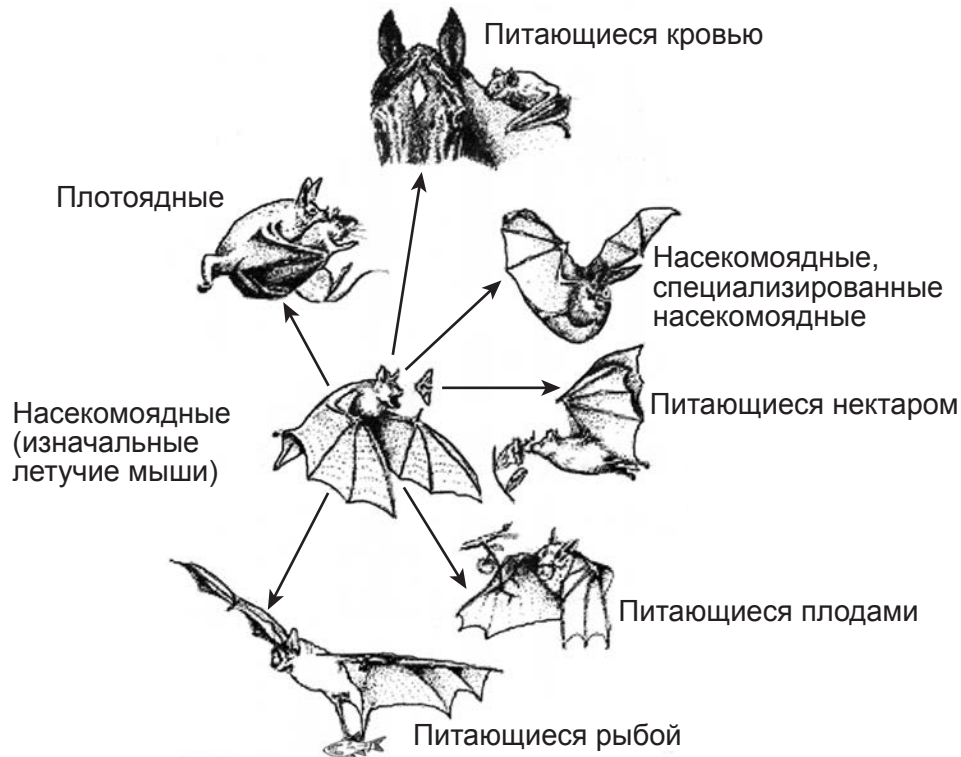
75 Учащиеся на уроке биологии решили определить влияние физической нагрузки на частоту сердечных сокращений. Для получения более достоверных выводов учащимся необходимо собрать данные по

- (1) небольшому числу учащихся, а затем помножить друг на друга полученные значения частоты сердечных сокращений
- (2) небольшому числу учащихся, а затем получить усредненное значение частоты сердечных сокращений
- (3) большому числу учащихся, а затем получить усредненное значение частоты сердечных сокращений
- (4) большому числу учащихся, а затем сложить значения частоты сердечных сокращений

Для ответов на вопросы 76 и 77 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Существующие виды южноамериканских летучих мышей зависят от множества разных источников пищи, однако они произошли от одной популяции насекомоядных летучих мышей. На схеме ниже кратко описаны пищевые привычки некоторых видов южноамериканских летучих мышей.

Южноамериканские летучие мыши



Адаптировано по материалам: <http://www.press.uchicago.edu/Misc/Chicago/468283.html>

76 Способы адаптации, демонстрируемые каждым видом летучих мышей, скорее всего, приведут к тому, что общая численность летучих мышей

- (1) увеличится в связи с пониженной конкуренцией
- (2) уменьшится в связи с повышенным размножением
- (3) увеличится в связи с большей вероятностью мутаций
- (4) уменьшится в связи с пониженным числом патогенных микроорганизмов

77 Опишите, чем эволюционная модель, представленная у этих южноамериканских летучих мышей, похожа на эволюционную модель у галапагосских вьюрков. [1]

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

С помощью диализных трубок были подготовлены четыре модельные клетки, каждая из которых была заполнена одним и тем же раствором. Каждая модельная клетка изначально весила 20 граммов. Затем каждая модельная клетка была помещена в мензурку. В каждой из четырех мензурок была вода в разной концентрации. Через 24 часа вес каждой модельной клетки был измерен и внесен в таблицу данных ниже.

Модельные клетки

Процентное соотношение концентрации воды в мензурке	Вес модельной клетки через 24 часа (в граммах)
100	22
90	21
80	20
70	19

78 Объясните, почему вес модельной клетки, помещенной в 100% воду, увеличился. [1]

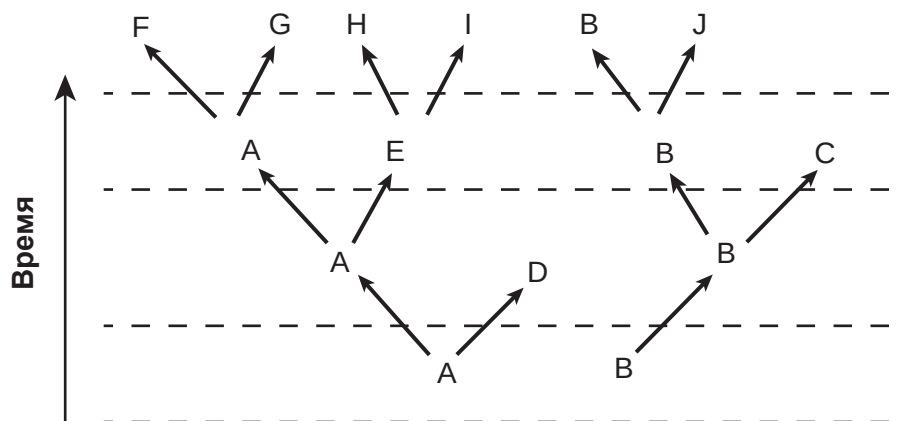
79 Какова была концентрация воды в четырех клетках в начале эксперимента? Используйте данные таблицы для обоснования своего ответа. [1]

80 Объясните, как увеличение пульса при физической нагрузке способствует поддержанию гомеостаза в организме. [1]

81 В норме ДНК содержит четыре разных молекулярных основания. Длинные нити, состоящие только из молекулярного основания цитозина (C), помещают в мензурку при условиях, обеспечивающих синтез белка. Через некоторое время содержимое мензурки анализируется, и выясняется, что присутствующие в нем белки полностью состоят из аминокислоты пролина. Этот вывод лучше всего подтверждает утверждение о том, что

- (1) большинство белков состоит только из одного вида аминокислот
- (2) аминокислота пролин состоит только из молекулярного основания цитозина
- (3) во время этого эксперимента в пробирке произошла мутация
- (4) ковалентно замкнутое кольцо (CCC) кодирует аминокислоту пролин

Для ответа на вопрос 82 используйте приведенную ниже схему, а также свои знания по биологии. На схеме представлены эволюционные отношения между разными видами.

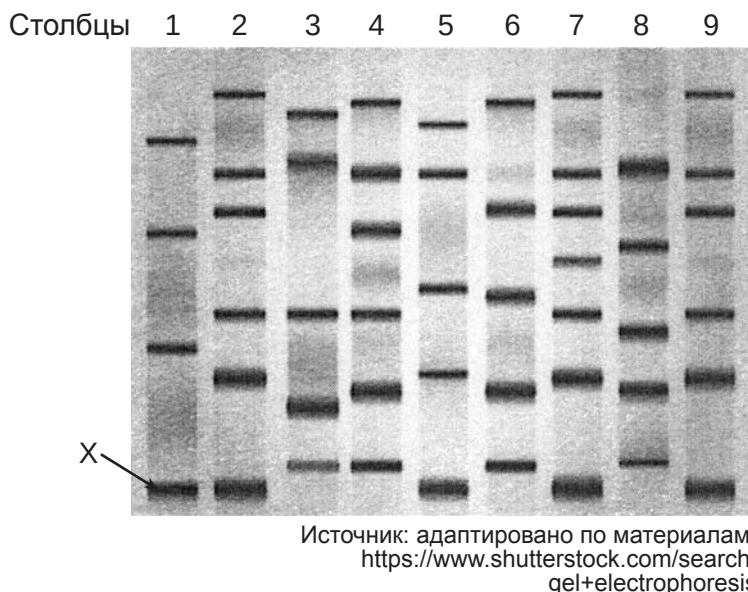


82 У каких видов *наименее* вероятно наличие белка, похожего на белок вида *H*?

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

Для ответов на вопросы 83 и 84 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Полоса, отмеченная **X** на изображении геля ниже, представляет собой сегмент ДНК, связанный с выработкой уникального белка. Этот белок тестируется для определения возможности использовать его для лечения заболевания, встречающегося у лошадей. На каждую из восьми дорожек в геле вносилась ДНК одного из восьми различных растений, каждое из которых считалось принадлежащим к отдельному виду. Затем его сравнивали с растением в первой дорожке, которое, как известно, вырабатывает этот уникальный белок.



- 83 Помимо растения, представленного в первой дорожке, сколько еще других растений, скорее всего, вырабатывают этот уникальный белок? Обоснуйте свой ответ, используя доказательства, представленные на изображении геля. [1]

- 84 В процессе рецензирования данного исследования несколько ученых указали на то, что в оригинальном эксперименте могла быть допущена ошибка. Рецензенты утверждали, что они сравнивали с растением в первой дорожке только семь видов растений, а не восемь.

Изучите вышеприведенное изображение геля и на основании вашего анализа приведите доказательства в пользу утверждения о том, что только семь различных видов растений были сопоставлены с видом в дорожке 1. [1]

Для ответа на вопрос 85 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Во время физических нагрузок пульс может меняться. Пульс указывает на частоту сердечных сокращений.

85 Укажите, как должен измениться уровень продуктов жизнедеятельности в крови при увеличении пульса. Обоснуйте свой ответ. [1]
