

ЖИВАЯ ПРИРОДА

Вторник, 17 июня 2025 г. — Время строго ограничено с 13:15 до 16:15

Имя учащегося _____

Название учебного заведения _____

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

Укажите ваше имя и название учебного заведения в строках выше.

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

Необходимо ответить на все вопросы всех частей этого экзамена. Запишите свои ответы на все вопросы, подразумевающие несколько вариантов ответа (в том числе из частей B–2 и D), на отдельном листе. Запишите свои ответы на все вопросы с открытым окончанием непосредственно в этом экзаменационном буклете. Все ответы в экзаменационном буклете следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые следует выполнять карандашом. Для подготовки ответов на вопросы можно использовать черновик, но обязательно следует записать все ответы на листе ответов 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 Какие из этих компонентов присутствуют во всех живых организмах?
- (1) эстроген и тестостерон
 - (2) инсулин и вода
 - (3) хлорофилл и гемоглобин
 - (4) цитоплазма и АТФ

- 2 Два типа молекул, непосредственно участвующих в клеточной коммуникации, это
- (1) гормоны и нейромедиаторы
 - (2) жиры и углеводы
 - (3) АТФ и углекислый газ
 - (4) глюкоза и кислород

- 3 Когда горные лвы охотятся на крупную добычу, они часто оставляют большие части своей добычи несъеденными. Оставшаяся туша становится источником пищи для других организмов. Ученый зафиксировал 24,000 жуков в районе, где горные лвы оставили частично съеденные туши. Волки, медведи и другие животные также используют остатки добычи.

Роль горного льва в данной экосистеме является примером концепции, согласно которой

- (1) экосистемам необходимо большое количество хищников для увеличения численности добычи
 - (2) популяции взаимосвязаны со многими другими в стабильной экосистеме
 - (3) крупные животные расточительно относятся к пище, что вредит другим организмам в экосистеме
 - (4) хищники должны охотиться на мелкую добычу для сохранения биоразнообразия экосистемы
- 4 Мутации являются важной частью эволюции. Одна из причин этого в том, что мутации
- (1) которые происходят в клетках тела передаются потомству
 - (2) являются случайными событиями, которые всегда повышают репродуктивную способность особей
 - (3) происходят только в организмах, размножающихся половым путем
 - (4) могут приводить к генетическим вариациям, обеспечивающим преимущество в выживании

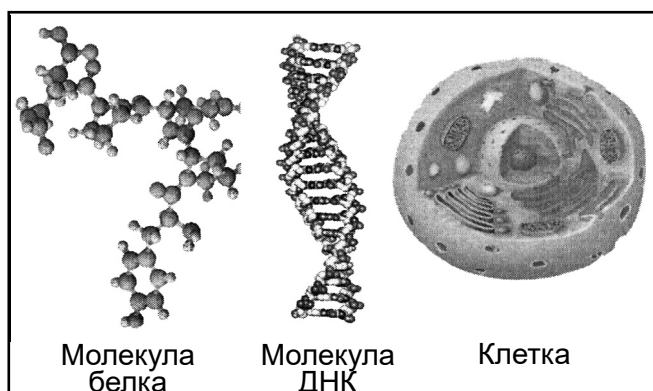
- 5 Божьи коровки, питающиеся вредителями растений, в настоящее время разводят и продают садоводам в коммерческих целях. Предполагалось, что все завезенные божьи коровки останутся в пределах садового участка и будут питаться только вредными насекомыми. Теперь известно, что божьи коровки могут перемещаться на большие расстояния, и одно исследование показало, что в течение нескольких дней 99% особей покинули места их первоначального выпуска.



Одна из экологических проблем использования божьих коровок для борьбы с насекомыми-вредителями может быть то, что

- (1) божьи коровки являются исчезающим видом и должны отлавливаться в дикой природе
 - (2) божьи коровки представляют собой более безопасную альтернативу применению химических пестицидов
 - (3) миграция интродуцированных божьих коровок может нарушить пищевые цепи в других районах
 - (4) деятельность божьих коровок может сократить популяции насекомых-вредителей
- 6 Наиболее приспособленные особи в популяции с наибольшей вероятностью успешно передадут свои признаки следующему поколению, потому что
- (1) они смогли выжить в условиях окружающей среды, когда другие особи не смогли
 - (2) их потомство будет лучше приспособлено к возможным изменениям окружающей среды
 - (3) их гены являются наиболее сильными, что помогает им привлекать подходящих партнеров
 - (4) они менее привлекательны и с меньшей вероятностью находят подходящих партнеров

7 Ниже показаны некоторые структуры, содержащиеся в живых организмах.



Какое утверждение наиболее точно описывает взаимосвязь между тремя структурами?

- (1) ДНК производится крупными белковыми молекулами, которые диффундируют в клетку.
- (2) Белок состоит из ДНК, производимой в клетке.
- (3) ДНК управляет синтезом белка в клетке.
- (4) Клетка полностью состоит из ДНК и белка.

8 Ученые обнаружили, что в течение 300 лет пруд постепенно превратился в луг, а затем в лес. В течение этого времени одни сообщества организмов сменялись другими.

Наилучшее объяснение того, почему новые сообщества смогли заменить старые, состоит в том, что

- (1) виды в старых сообществах погибли от болезней
- (2) окружающая среда постепенно менялась, становясь менее благоприятной для старых сообществ
- (3) для новых сообществ организмов отсутствовали хищники
- (4) первоначальные виды внезапно вымерли

9 Многие виды певчих птиц, включая елового лесного певуна, изображенную ниже, мигрируют из Центральной и Южной Америки в штат Нью-Йорк, где размножаются каждое лето. Певчие птицы преимущественно питаются насекомыми и строят гнезда на хвойных тсуговых деревьях.



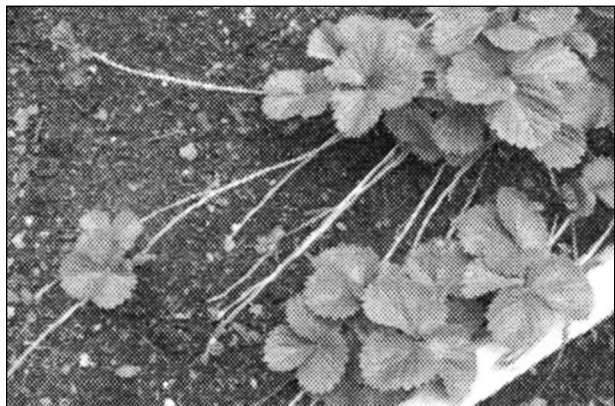
Инвазивное насекомое, шерстистый хермес, уничтожает тсуговые деревья по всему штату. Если эта тенденция сохранится, все меньше славков сможет найти подходящие места для гнездования. Одним из возможных последствий этого может стать то, что

- (1) увеличится количество пищи для птиц, охотящихся на певчих и других мелких птиц
- (2) уменьшится количество желудей на дубах, которые также растут в этом лесу
- (3) популяции насекомых-вредителей увеличатся из-за сокращения численности певчих птиц
- (4) больше яиц певчих птиц будет вылупляться в Центральной и Южной Америке для увеличения популяции

10 Популяции морских трав значительно сокращаются, когда морские черепахи чрезмерно выедают районы их произрастания. Когда в том же районе постоянно присутствуют хищники, такие как акулы, черепахи покидают эту территорию, и популяция морских трав восстанавливается. Это пример того, как организмы

- (1) влияют на другие виды в сообществе
- (2) балансируют свои основные пищевые потребности
- (3) поддерживают свою внутреннюю стабильность
- (4) зависят от физических условий для выживания

- 11 Клубничные растения образуют усы от основного материнского растения, как показано на фотографии ниже.



Новые растения клубники, генетически идентичные материнскому растению, развиваются вдоль усов. Это явление лучше всего объясняется тем, что эти растения клубники размножаются посредством

- (1) бесполого размножения, и новые растения развиваются путем митоза и дифференциации
 - (2) полового размножения, и новые растения развиваются путем мейоза и оплодотворения
 - (3) бесполого размножения, и новые растения развиваются путем мейоза и оплодотворения
 - (4) полового размножения, и новые растения развиваются путем митоза и дифференциации
- 12 Во время полевой экскурсии ученик измерил и зафиксировал некоторые абиотические факторы, присутствующие в пруду. Какие данные ученик, скорее всего, включил в свою запись об абиотических факторах?
- (1) количество возможных пищевых цепей и пищевых сетей
 - (2) разнообразие редуцентов и их общая масса
 - (3) температура и pH воды
 - (4) размер и количество видов рыб

- 13 Млекопитающие, включая людей, дельфинов и коров, вырабатывают молоко для своего потомства. Удивительно, но исследователи обнаружили, что некоторые пауки также вырабатывают молокоподобную жидкость для своего потомства. Паук оставляет капли своего «молока» вокруг гнезда для паучат после их вылупления из яиц. После одной недели паучата питаются «молоком» непосредственно из ее тела в течение как минимум 20 дней.



Какое утверждение наиболее точно описывает это недавнее открытие?

- (1) Это доказывает, что все самки животных вырабатывают одинаковые гормоны для производства молока.
 - (2) Это открытие позволит пересмотреть классификацию пауков и отнести их к млекопитающим.
 - (3) Это пример родительской заботы, направленной на выживание потомства.
 - (4) Открытие подтверждает, что пауки обеспечивают свое потомство молоком млекопитающих.
- 14 В рамках энергетического плана «Заряди Нью-Йорк», водителей в Нью-Йорке стимулируют приобретать автомобили с электрическим двигателем. Многие считают, что это поможет окружающей среде за счет
- (1) сокращения количества автомобилей на дорогах, поскольку водители смогут проехать только короткие расстояния перед необходимостью подзарядки аккумулятора
 - (2) снижения локального загрязнения воздуха за счет сокращения выбросов углекислого газа и других загрязняющих веществ
 - (3) сокращения продаж автомобилей, поскольку электромобили дороже, чем автомобили с бензиновым двигателем
 - (4) сокращения потребления ископаемого топлива, поскольку только возобновляемые источники энергии могут использоваться для производства электроэнергии

- 15 Новомексиканская хлыстохвостая ящерица — это вид ящериц, состоящий только из самок, который демонстрирует необычную форму бесполого размножения. Исследователи обнаружили, что эти ящерицы производят яйца с полным набором хромосом и генетическим разнообразием, характерным для ящериц, размножающихся половым путем.



Какое утверждение наиболее точно описывает потомство этих ящериц?

- (1) Потомство является результатом слияния мужской и женской гамет.
 - (2) Потомство развивается из яиц, содержащих вдвое больше генетической информации, чем у самки ящерицы.
 - (3) У потомства имеются клетки, содержащие ДНК, которая встречается только у самки ящерицы.
 - (4) Потомство генетически идентично друг другу и самке ящерицы.
- 16 У человека плацента играет важную роль для развивающегося эмбриона. Какие основные жизненные функции выполняет плацента?
- (1) питание, выделение и размножение
 - (2) дыхание, питание и выделение
 - (3) движение, размножение и питание
 - (4) координация, иммунитет и движение
- 17 Введение вакцины, состоящей из убитых бактерий, защищает людей от заболевания, поскольку белки убитых бактерий
- (1) служат пищей для внедряющихся патогенов, что предотвращает их питание человеческими белками
 - (2) связываются с клеточными ядрами, предотвращая дальнейшее связывание живых патогенных бактерий с ядрами
 - (3) вызывают легкую форму заболевания, препятствуя реакции иммунной системы на будущие инфекции
 - (4) стимулируют выработку антител, которые могут образовываться в ответ на инфекцию

- 18 Какое утверждение об аминокислотах и простых сахарах является верным?

- (1) Аминокислоты используются для построения неорганических молекул, а простые сахара — для построения органических молекул.
 - (2) Крахмалы расщепляются до аминокислот, а белки расщепляются до простых сахаров.
 - (3) Аминокислоты и простые сахара используются в качестве строительных блоков при синтезе органических соединений.
 - (4) Аминокислоты могут проникать в клетки, а простые сахара не могут проникать в клетки.
- 19 Белковые цепи могут разрываться. Это может создавать проблему для живых клеток, потому что
- (1) если белки разрушаются, клетка будет содержать больше белков, чем ей необходимо
 - (2) если цепи разрываются, аминокислоты отравят клетку, разрушая органеллы
 - (3) поврежденные белки не будут правильно взаимодействовать с другими молекулами
 - (4) разорванные цепи атакуют рибосомы клетки и блокируют их функционирование
- 20 Ферменты необходимы для поддержания гомеостаза и регулирования метаболизма человека. Они также являются примерами молекул, которые
- (1) состоят из сложных углеводов
 - (2) не специфичны для какой-либо жизненной функции
 - (3) синтезируются клеточной мембраной
 - (4) подвержены влиянию pH
- 21 Процесс, при котором молекулы ДНК расходятся и добавляют новые азотистые основания для формирования новой молекулы ДНК, называется
- (1) синтез белка
 - (2) синтез клеточной мембраны
 - (3) репликация
 - (4) митоз

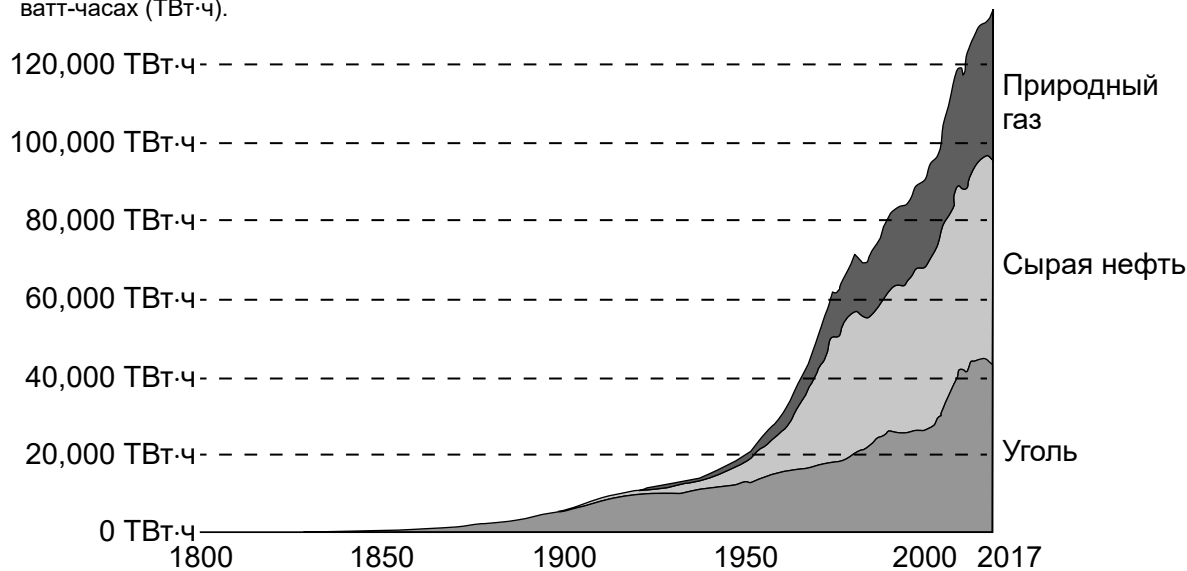
22 Какая строка в таблице ниже правильно описывает процессы, происходящие в каждой из двух указанных органелл?

Строка	Деятельность хлоропласта	Деятельность митохондрии
(1)	использует глюкозу при своем функционировании	производит глюкозу при своем функционировании
(2)	производит глюкозу при своем функционировании	использует глюкозу при своем функционировании
(3)	использует кислород при своем функционировании	производит кислород при своем функционировании
(4)	использует кислород как источник энергии	использует углекислый газ как источник энергии

23 На графике ниже показано количество потребленного ископаемого топлива с 1800 по 2017 год.

Глобальное потребление ископаемого топлива

Глобальное потребление первичной энергии по источнику ископаемого топлива, измеренное в тераватт-часах (ТВт·ч).



Повышенный спрос на ископаемые виды топлива и их использование является прямым результатом

- (1) повышенного внимания к возобновляемым источникам энергии

(2) повышенной озабоченности экологической стабильностью
- (3) увеличения изменений в атмосфере

(4) роста индустриализации

24 Некоторые рецептурные препараты сопровождаются предупреждением о том, что эти препараты следует избегать в ранние сроки беременности. Причина, по которой беременным женщинам следует избегать определенных медикаментов на ранних сроках беременности, заключается в том, что лекарство может

- (1) повлиять на развитие органов у плода
- (2) нарушить процесс мейоза
- (3) способствовать процессу дифференциации
- (4) нарушить процесс оплодотворения

25 Львы в Восточной Африке являются ночными охотниками. Они наиболее успешны во время более темных фаз луны, когда они менее заметны. Их добыча, например антилопа гну, показанная ниже, также подвержены влиянию лунных циклов и степени темноты. Во время темных фаз луны они менее активны.



Это поведение показывает, что

- (1) поведение хищников контролируется емкостью среды
- (2) факторы окружающей среды могут влиять на поведение хищников и их добычи
- (3) хищники напрямую регулируют численность хищников в сообществе
- (4) консументы влияют на физические факторы в экосистеме хищника

26 Удаление трех последовательных базовых субъединиц из гена наиболее непосредственно повлияет на

- (1) мембрану клетки
- (2) структуру белка
- (3) pH цитоплазмы
- (4) размер клеточного ядра

27 Было обнаружено, что некоторые медикаменты повреждают митохондрии. Это может нарушить метаболизм, поскольку митохондрии

- (1) синтезируют энергию для создания органических соединений
- (2) производят углекислый газ, который используется для клеточного дыхания
- (3) выделяют кислород, который необходим для фотосинтеза
- (4) производят молекулы АТФ, используемые для клеточных процессов

28 Лабрадор-ретривер — это порода собак, которая характеризуется однотонной желтой, коричневой или черной шерстью и дружелюбным характером. Чтобы увеличить вероятность того, что щенки лабрадора-ретривера будут обладать этими характеристиками, заводчики должны

- (1) вставить гены этих характеристик в клетки щенков
- (2) увеличить генетическую вариацию путем скрещивания собак с разными характеристиками
- (3) разводить только собак с желаемыми характеристиками для получения щенков
- (4) использовать бесполое размножение для разведения собак с идентичными характеристиками

29 Пример вредной иммунной реакции возникает, когда иммунные клетки вызывают разрушение

- (1) раковой ткани
- (2) бактериальных клеток
- (3) патогенных вирусов
- (4) трансплантированных органов

30 Люди, использующие солярии, имеют повышенный риск заболевания раком кожи. Их рак кожи может

- (1) передаваться их потомству, поскольку это генетическая мутация
- (2) распространяться в организме индивидуума, но не будет напрямую передаваться их потомству
- (3) привести к тому, что потомство будет обладать иммунитетом к раку кожи
- (4) помочь их потомству лучше адаптироваться к раку кожи в более солнечных климатических условиях

Часть В-1

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

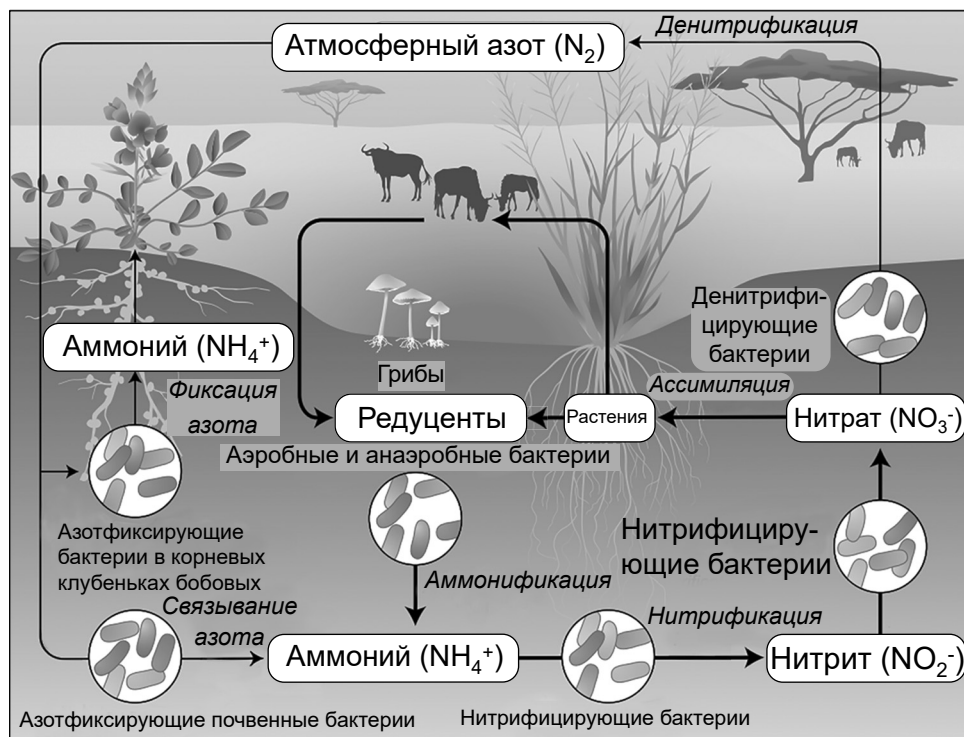
Указания (31–43). Для каждого утверждения или вопроса укажите в вашем листе для ответов номер слова или выражения, которое наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос.

Для ответов на вопросы с 31 по 34 используйте приведенные ниже информацию и модель цикла азота, а также свои знания по биологии.

Круговорот веществ необходим для переработки соединений, которые используются организмами в их среде обитания.

Атмосфера примерно на 80% состоит из газообразного азота (N_2), который большинство организмов не может использовать в данной форме. Именно благодаря деятельности различных типов бактерий азотный газ может стать доступным для других организмов.

Диаграмма ниже представляет модель круговорота азота.



31 Согласно модели, какие бактерии способны превращать атмосферный азотный газ в азотные соединения в почве?

- (1) аэробные и анаэробные бактерии
- (2) нитрифицирующие бактерии
- (3) азотсваивающие бактерии
- (4) денитрифицирующие бактерии

32 Согласно модели, какие два организма осуществляют противоположные процессы?

- (1) нитрифицирующие бактерии и азотсваивающие бактерии в почве
- (2) азотсваивающие бактерии в почве и азотсваивающие бактерии в бобовых
- (3) аэробные бактерии и анаэробные бактерии
- (4) денитрифицирующие бактерии и азотсваивающие бактерии в почве

33 Растения могут использовать нитраты из почвы для синтеза аминокислот, таких как аланин ($C_3H_7NO_2$).

Два других вещества, которые растения поглощают из окружающей среды и которые обеспечивают все компоненты для создания многих молекул аланина, это

- | | |
|---|---|
| (1) углекислый газ (CO_2) и вода (H_2O) | (3) вода (H_2O) и кислород (O_2) |
| (2) углекислый газ (CO_2) и солнечный свет | (4) глюкоза ($C_6H_{12}O_6$) и кислород (O_2) |

34 Если бы все аэробные и анаэробные бактерии, обозначенные как редуценты в модели, исчезли из этой экосистемы, наиболее вероятным последствием было бы

- (1) снижение емкости среды для азотусваивающих бактерий
- (2) увеличение численности нитрифицирующих бактерий
- (3) снижение емкости среды для растений
- (4) увеличение активности нитрифицирующих бактерий

Для ответов на вопросы 35 и 36 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Самцы тихоокеанских полевых сверчков издают громкую песню, распространяющуюся на большое расстояние для привлечения самок. Они трут крылья, чтобы производить этот звук. На острове Кауаи громкие призывы привлекают не только партнеров, но и определенный вид мух. Муха откладывает личинки на сверчка. По мере созревания личинки мухи съедают сверчка изнутри.

Однажды летом наблюдатели на Кауаи заметили, что сверчки были необычно тихими. Они также заметили, что крылья этих тихих сверчков имели иную форму. Ученые выдвинули гипотезу, что мутация крыльев помогла сверчкам избежать мух. Они собрали следующие данные при проверке своей гипотезы:

Самцы тихоокеанских полевых сверчков		
	Без мутации крыльев	С мутацией крыльев
Есть личинки мух	30	1
Нет личинок мух	70	121
Процент с личинками	30%	0.8%

35 Какое утверждение наиболее точно описывает взаимосвязь между данными и первоначальной гипотезой?

- (1) Данные подтверждают гипотезу, поскольку сверчки с мутацией имели меньше личинок мух.
- (2) Данные подтверждают гипотезу, поскольку сверчки без мутации имели больший процент выживших.
- (3) Данные не подтверждают гипотезу, поскольку сверчки с мутацией имели больше личинок мух.
- (4) Данные не подтверждают гипотезу, поскольку сверчки с мутацией имели меньший процент выживших.

36 Ученые заметили, что сверчки с мутацией все еще способны привлекать партнеров. На основе данных, какой прогноз является верным, если эта конкретная муха остается частью среды обитания сверчка?

- (1) Количество сверчков с мутацией уменьшится, поскольку эта черта является полезной для них.
- (2) Количество сверчков с мутацией останется прежним, поскольку эта черта не является ни полезной, ни вредной.
- (3) Количество сверчков с мутацией увеличится, поскольку эта черта дает им преимущество.
- (4) Количество сверчков с мутацией увеличится, поскольку эта черта является недостатком.

В течение 20 дней две группы растений, все со стеблями одинаковой длины, выращивались при двух разных температурах. Эти растения обычно растут при температуре 25°C. Все остальные условия окружающей среды были одинаковыми. Длина стеблей растений измерялась каждые пять дней, вычислялось среднее значение, и данные фиксировались в таблице ниже.

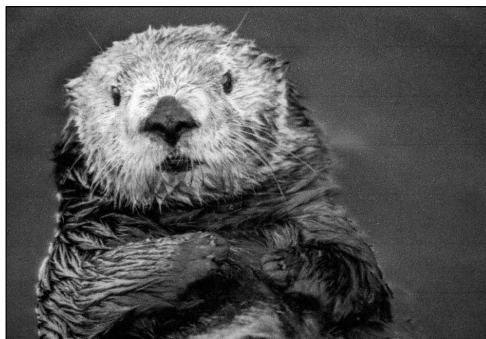
Время (дни)	Длина стебля (мм)	
	Растения в группе А росли при 17°C	Растения в группе В росли при 27°C
1	15	15
5	25	30
10	42	68
15	54	80
20	71	92

37 Ученые утверждали, что растения, растущие в экспериментальной установке группы А при 17°C, с большей вероятностью выживут, если температура в их естественной среде со временем снизится до 17°C. Какое утверждение использует данные из таблицы для подтверждения этого утверждения?

- (1) Растения в группе А пережили выращивание при 17°C в их экспериментальной установке и, следовательно, с большей вероятностью выживут.
- (2) Растения в группе А требуют меньше воды. Это повышает их вероятность выживания при более низких температурах.
- (3) Растения в группе В растут быстрее всего. Температура 17°C им не повредит.
- (4) Растения в группе В выживут и будут расти быстрее при более низкой температуре.

Морские выдры в опасности

Одноклеточный паразит является причиной гибели большого числа морских выдр. Ученые установили, что паразит происходит из нескольких источников, включая фекалии домашних кошек. Дождь смывает отходы из кошачьих туалетов, содержащие кошачьи фекалии, в океанские заросли водорослей, где обитают морские выдры.



38 Неправильная утилизация загрязненного кошачьего наполнителя является примером

- (1) одного из способов, которым морские выдры негативно влияют на большое количество домашних животных
- (2) того, как люди предотвращают размножение опасного паразита
- (3) действия человека, которое непреднамеренно может нарушить равновесие в экосистеме
- (4) выпуска вещества, которое увеличивает популяцию морских выдр

Для ответов на вопросы 39 и 40 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Свинец в окружающей среде

Почва, загрязненная свинцом, является источником воздействия свинца на людей и представляет собой глобальную проблему здравоохранения. Ученые изучили взаимосвязь между воздействием свинца в горле и возникновением трудностей в обучении у детей. Почва прилипает к пальцам, игрушкам и другим предметам. Когда маленькие дети подвергаются воздействию свинца, они могут испытывать трудности с запоминанием, концентрацией внимания и обучением.

Свинец использовался в качестве добавки к бензину до 1996 года, когда его использование было запрещено. Выбросы автомобилей и грузовиков привели к накоплению свинца в почве вдоль обочины дороги. В недавнем исследовании ученые измерили концентрацию свинца вдоль участков межштатной автомагистрали. Затем они сравнили уровни свинца в почве вдоль обочины дороги с количеством детей в этой области, испытывающих когнитивные трудности. Ученые обнаружили, что в местах с высоким уровнем свинца в почве число детей с трудностями в обучении также высокое.

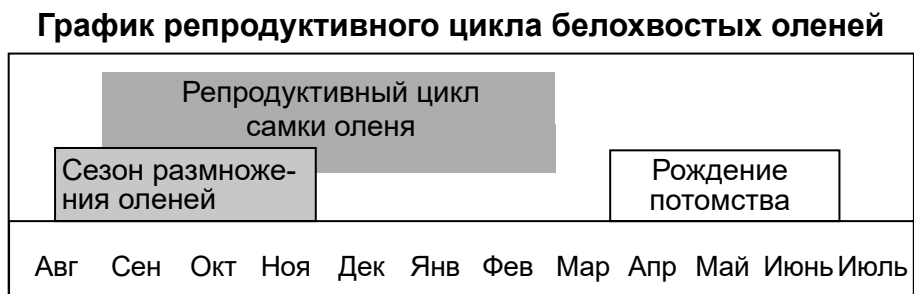
- 39 Чтобы подтвердить утверждение о том, что свинец в почве может привести к трудностям в обучении у детей, ученым следует
- (1) повторить исследование, сравнивая уровни свинца в почвах рядом с реками с уровнями рядом с автомагистралями
 - (2) поддержать принятие законов для устранения использования свинцовых добавок в бензине
 - (3) определить, вызывает ли высокая концентрация других металлов в почве, таких как железо, трудности в обучении у детей
 - (4) определить, существует ли корреляция между высокими уровнями свинца в почве и в крови детей с трудностями в обучении
- 40 После обнаружения мест с высоким содержанием свинца в верхнем слое почвы, что могут сделать родители, чтобы снизить вероятность возникновения трудностей в обучении у своих детей?
- (1) Обеспечивать своих детей только органическими фруктами и овощами.
 - (2) Следить, чтобы дети мыли руки после игры на улице.
 - (3) Отправлять своих детей в школы в районах, где уровни свинца ниже.
 - (4) Предоставлять семейному врачу информацию о любых генетических нарушениях в семье.

-
- 41 Бобры мигрируют на север и влияют на арктические экосистемы. Строя плотины на ручьях, бобры создают новые пруды, которые накапливают большие объемы воды. Эти новые водоемы способствуют таянию замерзшей вечной мерзлоты, которая является огромным природным резервуаром парниковых газов. В исследовании бобровых плотин на полуострове Болдуин на Аляске в 2010 году было обнаружено 94 плотины, а к 2019 году их количество достигло 409.

На основе этих данных о количестве бобровых плотин, построенных между 2010 и 2019 годами, обоснованным утверждением, которое ученые могут сделать относительно деятельности бобров в Арктике, является то, что бобры

- (1) ускоряют темпы глобального изменения климата
- (2) создают более стабильную арктическую экосистему путем строительства плотин
- (3) превысили емкость среды в Арктике
- (4) привели к большему замерзанию почвы в зимние месяцы

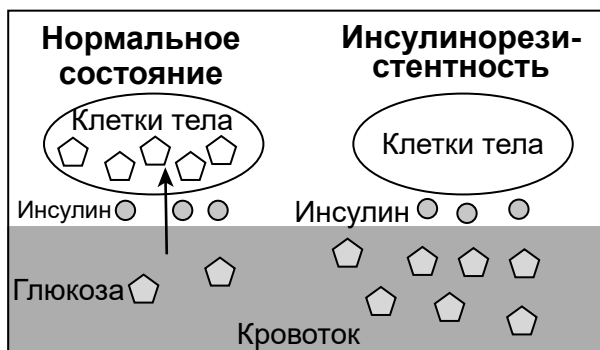
- 42 Белохвостые олени в штате Нью-Йорк размножаются один раз в год. Сроки сезона размножения и рождения потомства представлены в диаграмме ниже.



Какое утверждение лучше всего объясняет, почему этот цикл размножения успешен для оленей?

- (1) Рождение потомства весной и в начале лета обеспечивает наличие пищи для потомства.
- (2) Олени избегают рождения потомства во время осеннего охотничьего сезона.
- (3) Осень — единственное время года, когда самцы и самки оленей находятся в одних и тех же местах.
- (4) Крупные хищники оленей перемещаются в более прохладные места в течение жарких летних месяцев.

Диаграмма ниже представляет клетки человеческого тела и их взаимодействие с гормоном инсулином.



- 43 Инсулинорезистентность возникает, когда организм вырабатывает инсулин, но клетки не способны на него реагировать. Эта резистентность может привести к

- (1) более низкому уровню глюкозы в кровотоке
- (2) увеличению содержания глюкозы в клетках
- (3) неспособности глюкозы покинуть клетки
- (4) повышению уровня глюкозы в кровотоке

Данная страница не была заполнена умышленно.

Часть В–2

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [12]

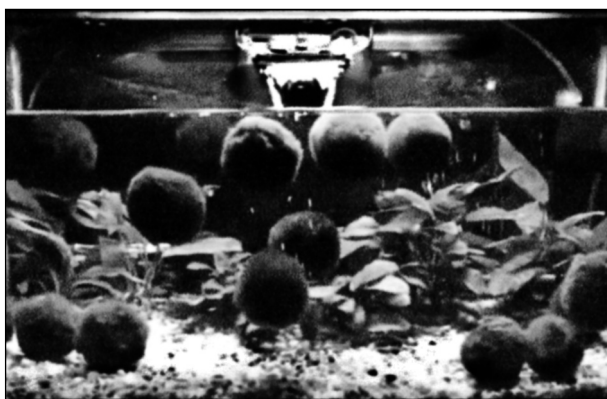
Указания (44–55). В случае если вопрос предполагает выбор из нескольких вариантов, укажите на отдельном листе *номер* варианта, который наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос. Во всех остальных вопросах данной части следуйте указаниям, приведенным в вопросе, и запишите ответы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

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

Почему шары маримо всплывают и погружаются?

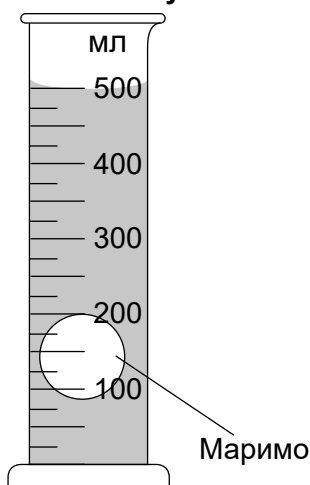
Маримо представляют собой пушистые круглые шары из редкого вида водорослей, обитающих в некоторых холодных пресноводных озерах. Наблюдения показали, что они всплывают после рассвета и погружаются после заката. Группа ученых провела ряд экспериментов для определения причины такого всплытия и погружения.

В одном из экспериментов шар маримо поместили в мерный цилиндр с 500 мл воды и подвергли воздействию света в течение четырех минут. После четырех минут свет выключили, и маримо оставался в темноте еще четыре минуты. Положение маримо измеряли каждую минуту, отмечая расположение маримо в мерном цилиндре относительно отметок мл.



Ниже представлена модель экспериментальной установки и таблица данных. Таблица данных показывает положение верхней части маримо в цилиндре в течение восьмиминутного интервала.

Экспериментальная установка



Положение маримо в светлых и темных условиях

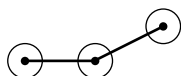
	Время (минуты)	Положение (мл)
Свет включен	1	100
	2	225
	3	500
	4	500
Свет вы- ключен	5	500
	6	425
	7	200
	8	100

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

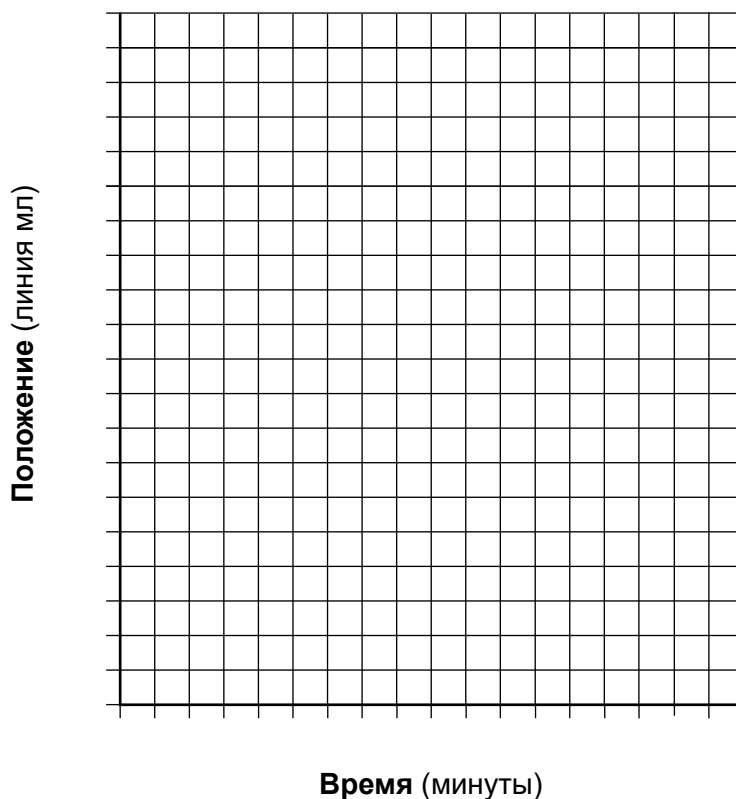
44 Отметьте подходящую шкалу без разрывов данных на каждой обозначенной оси. [1]

45 Постройте график по данным на предоставленной сетке. Соедините точки и обведите каждую точку маленьким кружком. [1]

Пример:



Положение маримо в светлых и темных условиях



46 Сформулируйте зависимость между воздействием света и положением шаров маримо. [1]

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

47 Ученые отметили, что когда маримо всплывали, они были покрыты мелкими пузырьками. Они предположили, что эти пузырьки являются продуктами фотосинтеза. Следовательно, эти пузырьки, скорее всего, содержали

(1) углекислый газ

(3) глюкозу

(2) водород

(4) кислород

48 Опишите *одно* способности шаров водорослей маримо всплывать в дневное время. [1]

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

49 Чтобы установить, вызвано ли всплытие маримо фотосинтезом, ученые обработали их химическим веществом, блокирующим фотосинтез в клетках, под названием DCMU. Обработанные DCMU маримо непрерывно освещались в течение 48 часов. На поверхности обработанных маримо пузырьков не образовывалось, и они не всплывали.

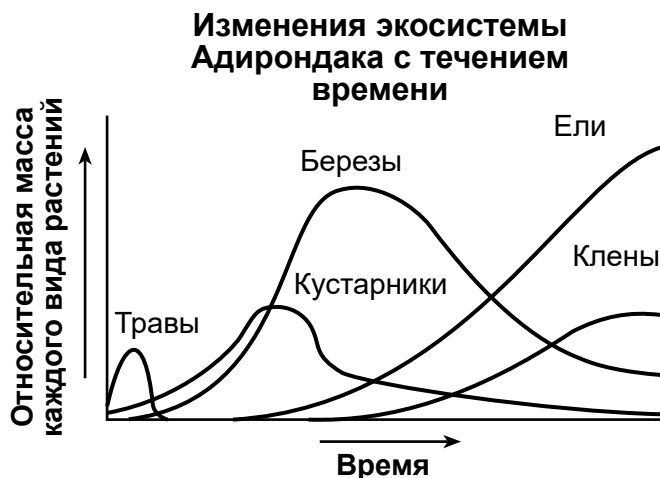
На основании этих результатов ученые могут заключить, что

- (1) газ, выделяемый при фотосинтезе, вызывает всплытие маримо
 - (2) повышение температуры вызывает всплытие маримо
 - (3) фотосинтез не является причиной всплытия маримо
 - (4) обработка DCMU усиливает способность к всплытию
-

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

Результаты лесозаготовок в Адирондаке

Лесной участок в Адирондаке подвергся массовой вырубке в начале 1900-х годов. Лесозаготовки завершились в 1915 году, оставив после себя пустые поля с травами и отдельными кустарниками. На протяжении следующих 80 лет, до 1995 года, периодически регистрировалось количество различных видов растений для отслеживания изменений, происходивших на данной территории. График, отображающий эти изменения, представлен ниже.



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

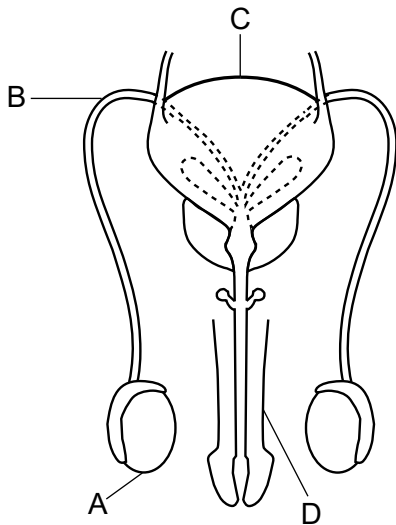
50 Какой вывод является обоснованным на основе данных графика?

- (1) Канадская дикуша, обитающая в еловых лесах, становилась более распространенной с течением времени.
- (2) Мыши и другие обитатели травянистых мест оставались многочисленными на этой территории в течение многих лет.
- (3) Птицы, обитавшие на данной территории в 1995 году, предпочитали кустарниковые местообитания густолесным.
- (4) Березы, вероятно, являются самым распространенным видом деревьев на этой территории в настоящее время.

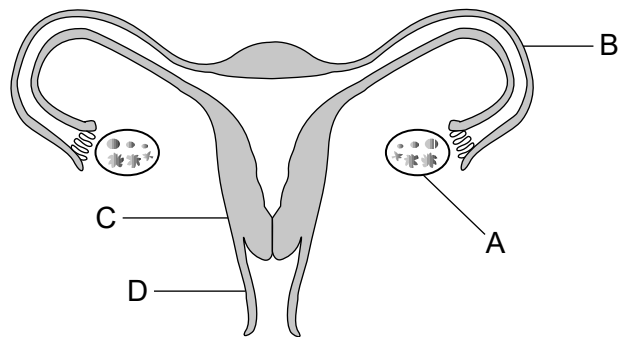
51 Опишите, как бы, вероятно, выглядел график через 20 или более лет после 1995 года, если бы исследование продолжилось. Обоснуйте свой ответ. [1]

Диаграммы ниже изображают части мужской и женской репродуктивных систем человека.

Мужская репродуктивная система

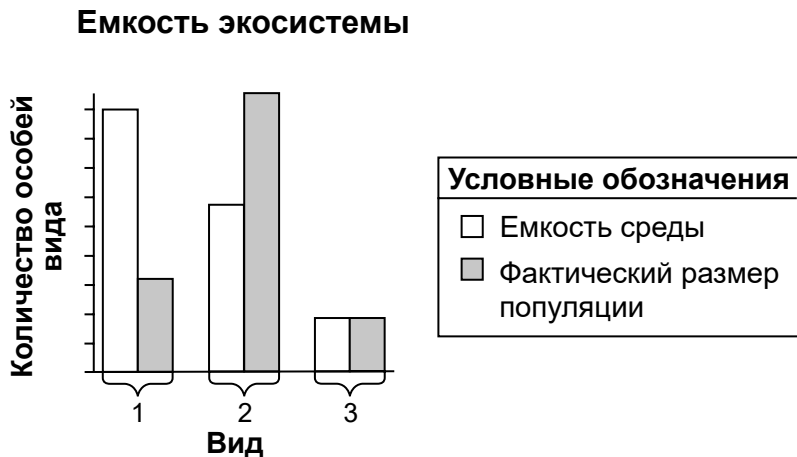


Женская репродуктивная система



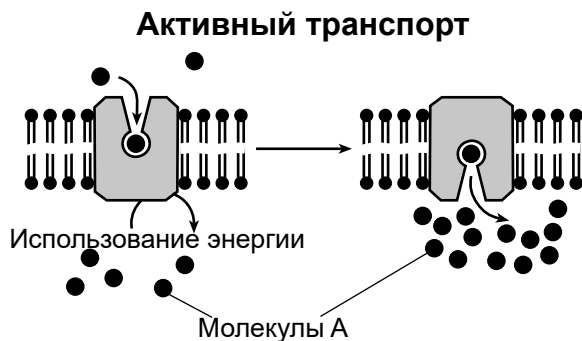
52 Укажите *один* процесс, осуществляемый *обеими* структурами, обозначенными буквой А. [1]

Диаграмма ниже отображает емкость среды экосистемы для трех различных видов и относительные размеры популяций каждого вида на данной территории.



53 У какого вида наиболее вероятно произойдет увеличение численности популяции в будущем? Обоснуйте свой ответ. [1]

Для ответов на вопросы 54 и 55 используйте приведенную ниже диаграмму, а также свои знания по биологии. Диаграмма иллюстрирует активный транспорт молекул вещества А через участок клеточной мембраны.



54 Объясните, почему эта диаграмма названа «Активный транспорт». [1]

55 Метка «Использование энергии» связана с определенной молекулой, вырабатываемой клеткой. Назовите эту молекулу и клеточный процесс, в ходе которого она образуется. [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 56 и 57 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Почему медоеды ничего не боятся

Медоед, обитающий в некоторых районах Индии, Африки и Ближнего Востока, признан «самым бесстрашным существом в мире» согласно *Книге рекордов Гиннеса*. Хотя медоеды преимущественно плотоядны, они потребляют разнообразную пищу: грызунов, насекомых, личинок пчел, птиц и фрукты. Ядовиты змеи, в том числе кобры и шумящие гадюки, тоже часто появляются в их рационе.

До 25% рациона медоеда составляют ядовитые змеи с ядовитыми зубами. Способность противостоять змеиному яду позволила им стать одними из немногих хищников, способных питаться этим источником мяса. Они охотятся на относительно медленную добычу с ядовитыми зубами, а не на быструю добычу с когтями и зубами.

Змеиный яд содержит более 100 белков, которые потенциально могут отравить медоеда — это означает, что медоедам необходимы множественные защитные механизмы. Ученые сосредоточили свои исследования на опасном классе молекул в яде кобры — альфа-нейротоксинах, которые парализуют мышцы, участвующие в дыхании. Эти нейротоксины блокируют определенный рецептор, тем самым препятствуя получению мышечными клетками сигналов от нервной системы.

В настоящее время большинство противоядий, используемых для лечения змеиных укусов, изготавливаются из белков, вырабатываемых иммунной системой лошадей и овец, подвергшихся воздействию определенных змеиных ядов. Эти белки напрямую нейтрализуют яд в организме людей, укушенных ядовитой змеей.



- 56 Объясните, как способность медоедов поедать ядовитых змей является примером благоприятной адаптации. [1]

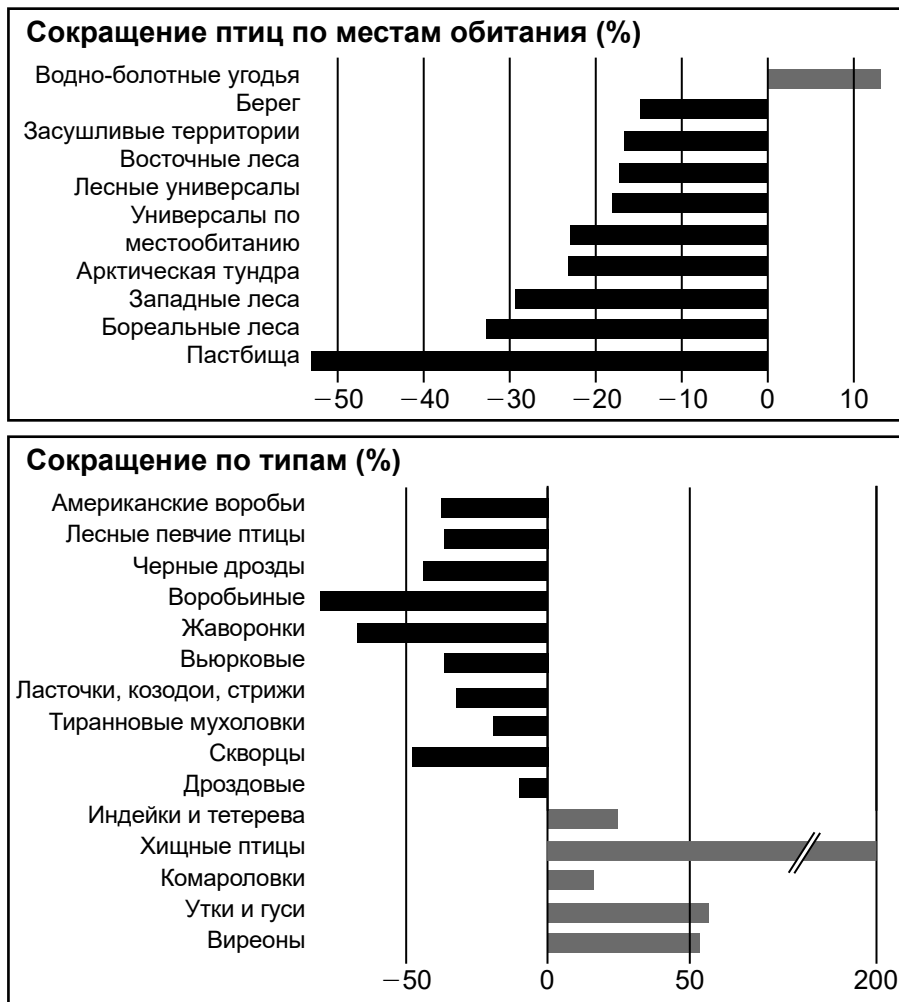
- 57 Укажите, почему использование противоядия, изготовленного из лошадиных белков, может вызвать аллергическую реакцию. [1]

Для ответов на вопросы с 58 по 60 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Три миллиарда североамериканских птиц исчезли с 1970 года

Недавние исследования 529 видов птиц показали, что с 1970 года Североамериканский континент потерял 3 миллиарда птиц — 29% от общей численности. Птицы служат превосходными индикаторами экологического состояния и играют жизненно важную роль в экосистемах. Распространенные виды птиц регулируют численность насекомых, опыляют цветы, разносят семена и способствуют восстановлению лесов. В результате, когда эти птицы исчезают, их прежние места обитания претерпевают изменения.

Изменение популяций птиц Северной Америки с 1970 года



Многие факторы влияют на популяции птиц. Утрата мест обитания вследствие разрастания городов, преобразование лугов в сельскохозяйственные угодья и применение пестицидов для сокращения популяций насекомых особенно негативно повлияли на некоторые виды птиц. Изменения естественных местообитаний могут сокращать места гнездования и ограничивать пути миграции перелетных птиц. Домашние кошки, которым разрешен выход на улицу, и одичавшие кошки существенно способствуют сокращению численности птиц.

Однако численность некоторых птиц возросла благодаря изменениям в человеческой деятельности. Исследования показали, что хищные птицы, такие как белоголовые орланы, восстановили свою численность после запрета пестицида ДДТ. Численность водоплавающих птиц, таких как утки и гуси, также возросла благодаря программам охраны природы.

58 Объясните, почему сокращение численности некоторых североамериканских популяций птиц оказывает *отрицательное* воздействие на экосистемы. [1]

59 Укажите тип местообитания, в котором произошло наибольшее *сокращение* численности птиц с 1970 года, и опишите одну из причин уменьшения количества птиц в данном местообитании. [1]

Рисовая птица — это небольшая птица из семейства трупияловых, численность которой сократилась на 75% в некоторых регионах. Эти птицы гнездятся в высокотравных полях в течение лета на территории северной части США и совершают дальние перелеты на зимовку в южные районы Южной Америки.

60 Опишите действие, которое люди могли бы предпринять, чтобы уменьшить сокращение популяции рисовой трупияльной овсянки. [1]

Для ответов на вопросы 61 и 62 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

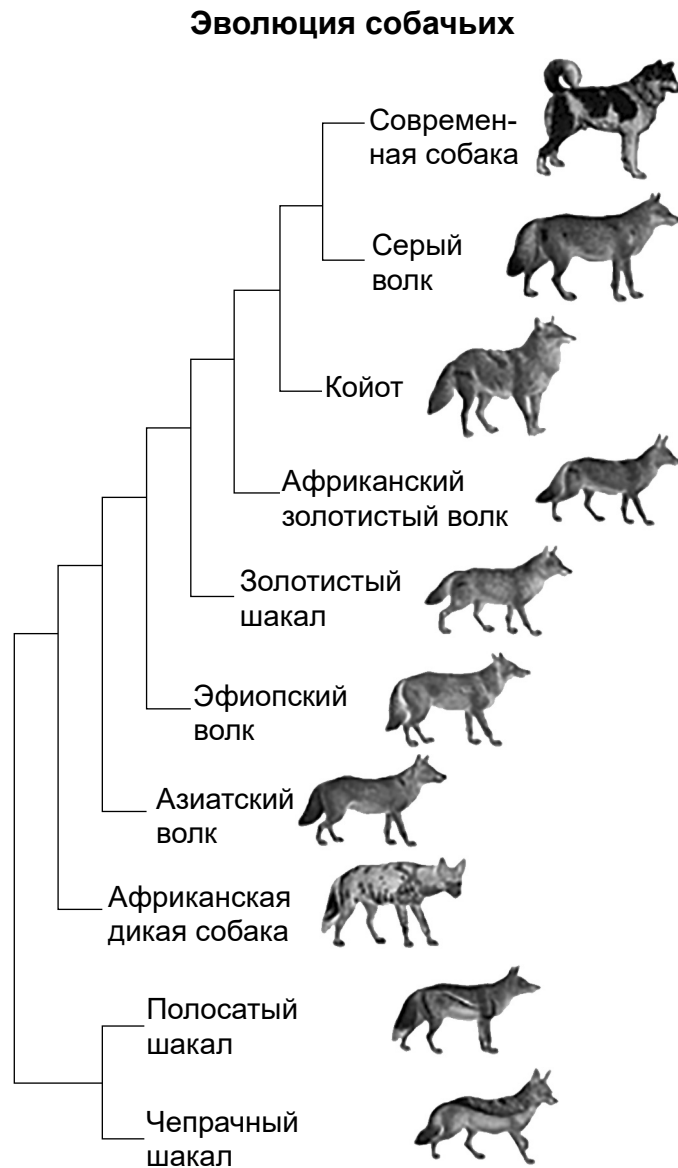
Новые исследования анатомии и поведения собак и волков показали, что у собак имеются небольшие лицевые мышцы вокруг глаз, позволяющие им приподнимать внутреннюю часть брови. Это придает их глазам более крупный, детский вид. У волков такие мышцы отсутствуют.



Лицевая мускулатура собаки (слева) и волка (справа) с анатомическими различиями.

Ученые предполагают, что собаки, демонстрирующие эту черту «щенячьего взгляда», неосознанно вызывают у людей желание заботиться о них.

Изучите представленное ниже эволюционное древо современных собак и их родственников.



- 61 Согласно эволюционному древу, определите, какой вид — африканский золотистый волк или современная собака — наиболее близко родственен серому волку. Подтвердите свой ответ данными из эволюционного древа. [1]

- 62 Объясните, каким образом гены, отвечающие за такой признак, как «щенячий взгляд» у одомашненных собак, могли увеличиться в частоте встречаемости с течением времени. [1]

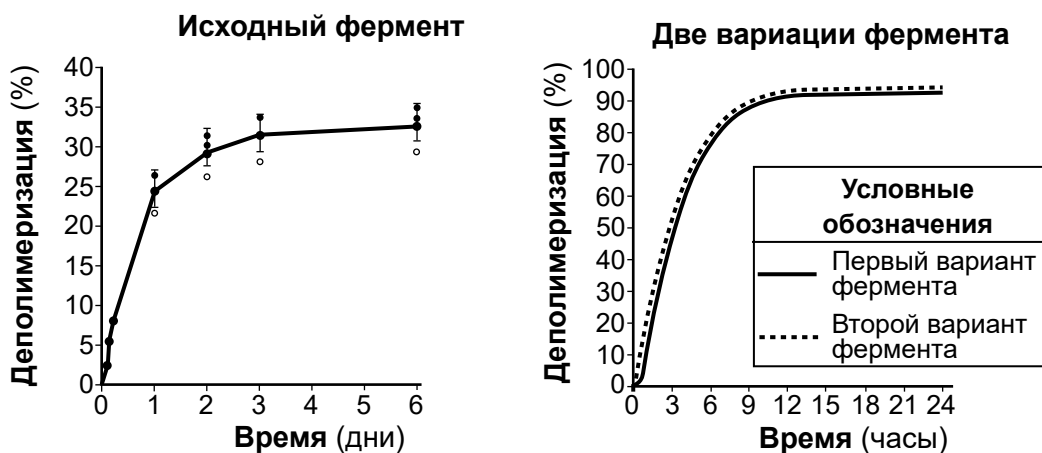
Для ответа на вопросы с 63 по 66 используйте приведенные ниже информацию и графики, а также свои знания по биологии.

Разложение пластмасс

Исследователи собрали образцы почвы, загрязненной определенными видами пластмасс, вблизи предприятия по переработке пластиковых бутылок. Они обнаружили в почве вид бактерий, способный деполимеризовать (разлагать) и использовать эти пластмассы в качестве источника питания. Был выделен бактериальный фермент, способный расщеплять крупные молекулы пластмасс до их структурных компонентов. Был выделен бактериальный фермент, способный расщеплять крупные молекулы пластмасс до их структурных компонентов. Ученые работали над повышением эффективности этого фермента путем модификации специфических молекул, необходимых бактериям для кодирования синтеза фермента. С помощью данного метода модифицированные бактерии произвели множество вариантов фермента, которые затем были испытаны.

На графиках ниже представлено сравнение активности исходного фермента и двух вариантов, созданных учеными.

Активность ферментов, расщепляющих пластмассы



63 Используя данные графиков, приведите доказательства в поддержку утверждения о том, что ученым удалось разработать более эффективный фермент. [1]

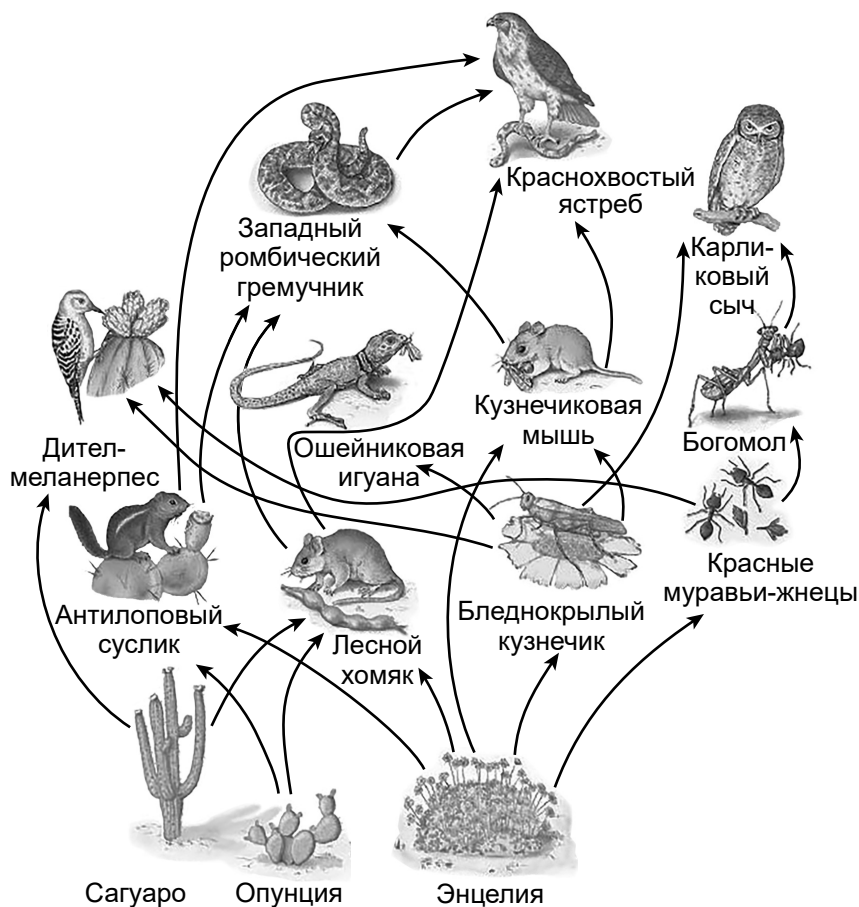
64 Опишите метод, который ученые, вероятнее всего, использовали для модификации специфических молекул в бактериях, указанных в тексте. [1]

65 Объясните, какую пользу для окружающей среды может принести использование этих модифицированных ферментов. [1]

66 Объясните, почему эти ферменты разлагают определенные виды пластмасс, но *не* действуют на другие вещества. [1]

Для ответов на вопросы с 67 по 69 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Пищевая сеть пустыни Аризоны



Пищевые сети пустыни отличаются сложностью и часто содержат больше пищевых цепей, чем пищевые сети лугов или лесов. Это играет важную роль в поддержании стабильности пустынной экосистемы.

Взаимоотношения между организмами можно классифицировать как положительные, отрицательные или нейтральные.

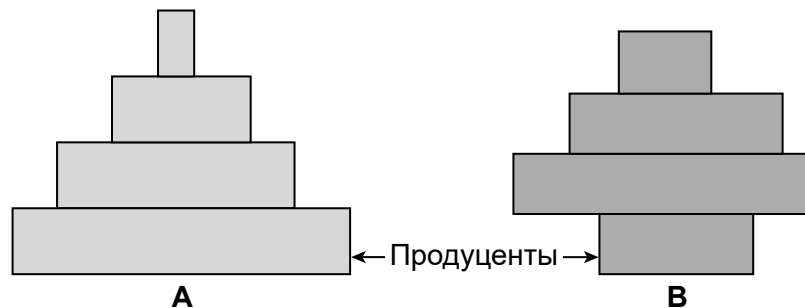
- | | |
|--------------------------------|--|
| Положительные взаимоотношения: | оба вида получают пользу. |
| Отрицательные взаимоотношения: | один из видов получил бы преимущество при отсутствии другого вида. |
| Нейтральные взаимоотношения: | виды не оказывают влияния друг на друга. |

- 67 Определите тип взаимоотношений между ошейниковой ящерицей и кузнечиковой мышью (положительный, отрицательный или нейтральный). Обоснуйте свой ответ, используя информацию из пищевой сети. [1]

- 68 Люди часто стремятся удалить хищников высшего порядка из экосистемы. Для этого существуют различные причины, зависящие от местности и вида хищника. Объясните, как удаление краснохвостого ястреба повлияет на популяцию кактуса опунции в данной пищевой сети. Обоснуйте свой ответ, используя информацию из пищевой сети. [1]

Одна группа учащихся построила энергетическую пирамиду А для отображения распределения энергии в пищевой сети пустыни Аризоны. Другая группа учащихся для своей модели построила энергетическую пирамиду В.

Модели энергетических пирамид для пустыни Аризоны



- 69 Если энергетическая пирамида В действительно отражает то, что происходит в данной области пустыни, объясните, к чему это в конечном итоге приведет и почему. [1]

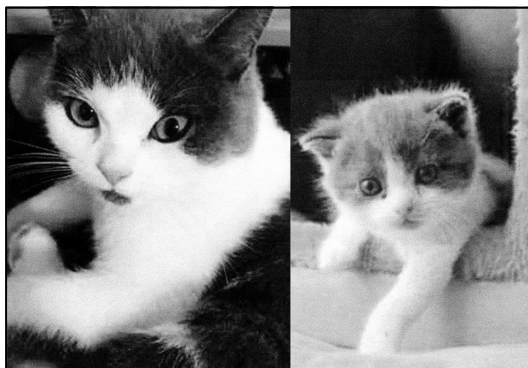
В 1980 году красный волк был объявлен вымершим в дикой природе. В настоящее время сохранилась лишь одна небольшая популяция в неволе в Северной Каролине. Недавно на острове вблизи Техаса была обнаружена группа животных семейства псовых, напоминающих койотов, но имеющих красную шерсть. Они, несомненно, являются разновидностью койотов, но предположительно могут содержать некоторый генетический материал красного волка.

- 70 Ученые предполагают, что селекционное разведение краснойшерстных койотов, которые могут содержать генетический материал красного волка, поможет увеличить генетическое разнообразие существующей популяции красных волков в Северной Каролине.

Объясните, почему увеличение генетического разнообразия в популяции красных волков может быть полезным для сохранения вида. [1]

Для ответов на вопросы 71 и 72 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Владелец кота был потрясен смертью своего любимого питомца по кличке Чеснок. Он обратился в компанию, специализирующуюся на клонировании, которая смогла создать Чеснока, версия 2.0, используя ДНК из сохраненных клеток оригинального кота. Однако владелец был разочарован, обнаружив, что, несмотря на общее сходство Чеснока 2.0 с его первоначальным питомцем, во внешности клонированного кота наблюдались незначительные отличия.



Исходный Чеснок

Чеснок 2.0

- 71 Помимо возраста или ошибки в процессе клонирования, опишите *один* фактор, который мог привести к наблюдаемым различиям во внешности Чеснока 2.0 по сравнению с оригинальным котом. [1]

Эмбрион, из которого развился Чеснок 2.0, был имплантирован другой кошке — суррогатной матери, показанной на фотографии ниже.



Чеснок 2.0 (справа) и суррогатная мать

- 72 Объясните, почему ученые утверждали, что суррогатная мать *не* повлияла на генетический состав эмбриона Чеснока 2.0. [1]

Часть D

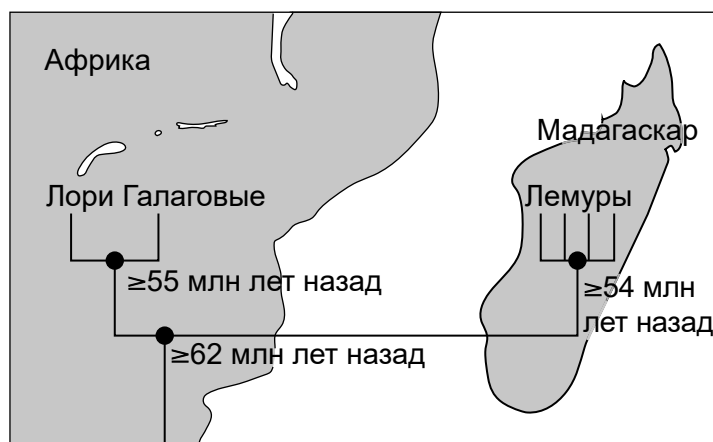
Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

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 пустые строки страницы буклета.

Для ответов на вопросы 73 и 74 используйте приведенную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

Лемуры Мадагаскара

Лемуры — приматы, обитающие исключительно на острове Мадагаскар, расположенном примерно в 250 милях от побережья Африки. Предковые виды лемуров появились на острове 40–50 миллионов лет назад (млн лет назад), значительно позже того, как Мадагаскар стал островом. Данная концепция проиллюстрирована на схеме ниже.



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

73 С момента появления единственного предкового вида на Мадагаскаре, в настоящее время существует более 100 видов лемуров. Какое утверждение наиболее вероятно объясняет современное разнообразие лемуров?

- (1) Генетическая вариация была ограничена из-за островного обитания.
- (2) Отсутствовали естественные хищники и существовало множество доступных экологических ниш.
- (3) Конкуренция между лемурами остановила процесс естественного отбора.
- (4) Места обитания были уничтожены после появления людей.

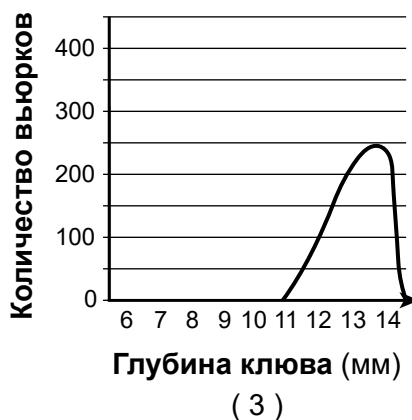
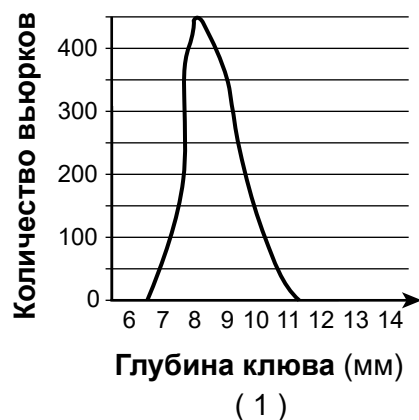
Примечание: Ответ на вопрос 74 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

74 Какой пример физического доказательства может быть использован для подтверждения возможных эволюционных связей между видами лемуров?

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| (1) сходство аминокислот | (3) сходство пищевых предпочтений |
| (2) сходство социального поведения | (4) сходство скелетных структур |

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

- 75 На острове происходят резкие изменения окружающей среды. Какой из приведенных ниже графиков наилучшим образом отображает вариацию размеров клювов зябликов, которая с наибольшей вероятностью обеспечит максимальный шанс выживания?



Приведенная ниже таблица сравнивает некоторые характеристики четырех различных видов растений.

Сравнение четырех видов растений

Вид растения	Цвет цветка	Наличие фермента X	Форма и цвет листа	Количество лепестков
A	голубой	да	овальный/темно-зеленый	7
B	голубой	нет	овальный/желто-зеленый	5
C	красный	да	овальный/темно-зеленый	7
D	красный	нет	овальный/темно-зеленый	5

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

- 76 Согласно информации, представленной в таблице, какие два вида растений представляются наиболее близкородственными?

(1) A и B

(3) C и A

(2) B и D

(4) D и C

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

Сегмент гена из вида растения имеет следующую последовательность:

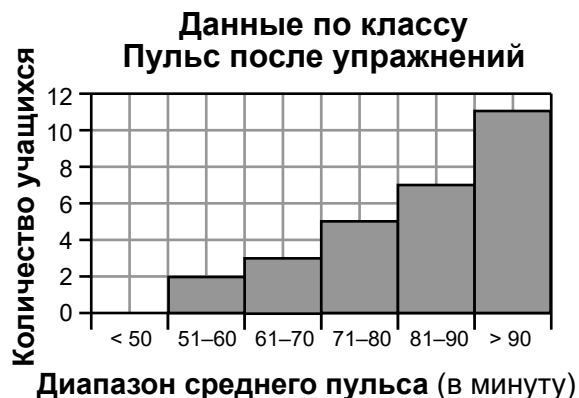
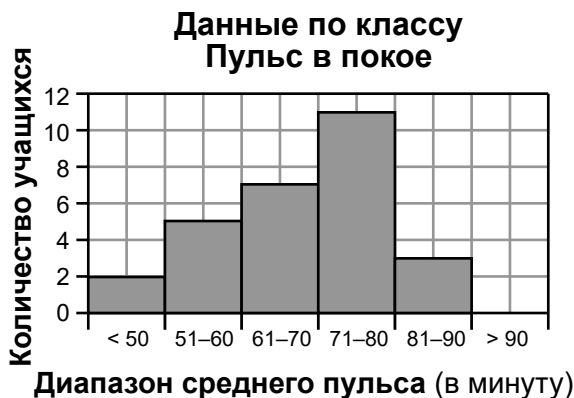
ATTCCGGATCGATCGCCGGATATACTCCGGTAATATC

- 77 Этот сегмент был разрезан с помощью рестрикционного фермента, который распознает последовательность CCGG и разрезает между C и G. Затем фрагменты были проанализированы с использованием гель-электрофореза.

Сколько полос следует ожидать на геле? [1]

- 78 Объясните, почему при проведении электрофареза фрагменты будут перемещаться на различные расстояния в геле. [1]

Учащиеся класса провели эксперимент. Они измерили частоту пульса в состоянии покоя. Затем они выполнили бег на месте и сразу же повторно измерили частоту пульса. Полученные данные представлены на двух гистограммах ниже.



- 79 Укажите *одну* гипотезу о влиянии физической нагрузки на частоту пульса. [1]

Учащийся на уроке биологии сжимал бельевую прищепку максимальное количество раз в течение 60 секунд. После 20-секундного отдыха эксперимент повторялся, всего было проведено пять циклов «сжатие/отдых». Учащийся зафиксировал полученные экспериментальные данные в таблице ниже.

Данные о сжатии прищепки

Попытка	Количество сжатий прищепки за 60 секунд
1	82
2	75
3	58
4	50
5	45

Учащийся сообщил об ощущении жжения в мышцах пальцев после сжатия прищепки. Учитель объяснил, что ощущение жжения, вероятно, было вызвано накоплением продуктов обмена веществ в мышцах пальцев.

- 80 Спрогнозируйте ожидаемое количество сжатий прищепки, если бы учащийся выполнил шестую попытку. Обоснуйте свой ответ. [1]

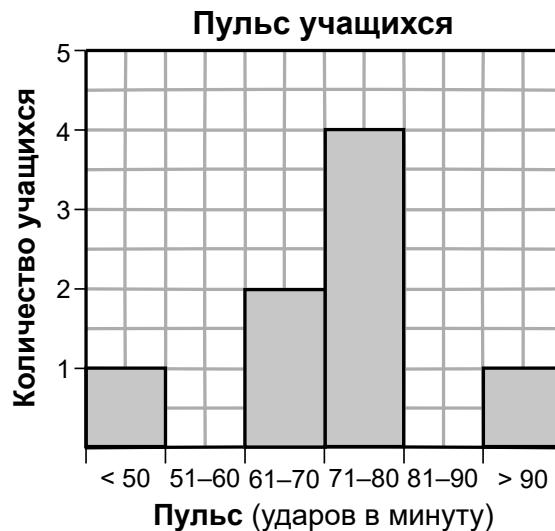
Примечание: Ответ на вопрос 81 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

- 81 Недавний газетный заголовок гласил: «Эксперт предупреждает о воздействии технической соли на растения». Противогололедный реагент, техническая соль, используется на дорогах в течение многих лет. Озабоченность, выраженная экспертом, наиболее вероятно заключается в том, что
- (1) соль проникнет в растения и сделает их слишком солеными и непригодными для употребления в пищу
 - (2) присутствие соли в окружающей среде вызовет потерю воды растениями
 - (3) противогололедные реагенты всегда представляют угрозу безопасности для людей
 - (4) растения более быстро реагируют на соль при низких температурах

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

- 82 Некоторые бегуны готовятся к забегу, выполняя различные разминочные упражнения. Эти упражнения полезны, потому что они
- (1) могут предотвратить образование углекислого газа в мышечных клетках
 - (2) ускоряют распад белка, который выделяется в процессе дыхания
 - (3) снижают потребность в воде при метаболизме мышечных клеток
 - (4) способствуют усилению кровотока в организме

Группа учащихся замерила свой пульс. Результаты приведены на графике ниже.



Учащийся сформулировал гипотезу: «Учащиеся, которые курят, как правило, имеют более высокую частоту пульса, чем некурящие учащиеся».

83 Какая дополнительная информация необходима для проверки гипотезы учащегося? [1]

Для ответов на вопросы 84 и 85 используйте приведенную ниже диаграмму, а также свои знания по биологии. На диаграмме изображены различные виды зябликов, обитающих в определенной местности.



84 Если общий предок этих четырех видов зябликов изначально обитал на острове с малым количеством деревьев, незначительными осадками и крайне малым количеством насекомых, определите, какой из зябликов наиболее вероятно напоминал этого предка. Обоснуйте свой ответ. [1]

85 Определите, какой из изображенных на схеме зябликов наиболее вероятно будет конкурировать с мангровым зябликом. Обоснуйте свой ответ. [1]

