

# ЖИВАЯ ПРИРОДА

Понедельник, 22 января 2018 г. — Время строго ограничено с 13:15 до 16:15

Имя учащегося \_\_\_\_\_

Название учебного заведения \_\_\_\_\_

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

Укажите ваше имя и название учебного заведения в строках выше.

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

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

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

## Примечание

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

НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ ДО ПОДАЧИ СИГНАЛА.

## Часть А

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [30]

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

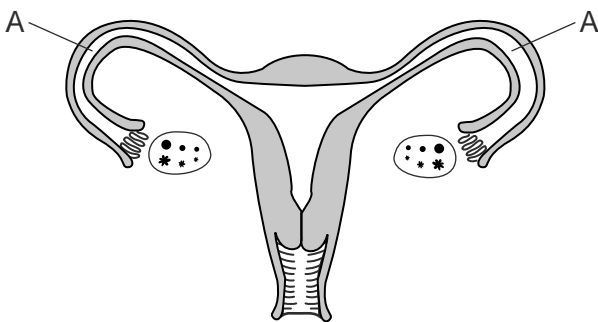
1 Какие организмы и наборы характеристик указаны правильно?

- (1) грибки — выполняют фотосинтез и гетеротрофное питание
- (2) растения — выполняют дыхание и автотрофное питание
- (3) редуценты — выполняют фотосинтез и автотрофное питание
- (4) животные — выполняют автотрофное питание и гетеротрофное питание

2 Люди влияют на экосистемы, когда используют природные луга или лесные угодья для ведения сельского хозяйства или для городского землепользования. Один отрицательный эффект этих изменений для экосистемы — это то, что будет

- (1) меньше биологического разнообразия
- (2) больше домов
- (3) успех экономического роста
- (4) увеличенное производство пищи

3 На диаграмме ниже представлена женская репродуктивная система.



Если поля, обозначенные А, полностью блокируются с обеих сторон, наиболее вероятным результатом будет то, что

- (1) остановится производство яйцеклеток и эстрогена
- (2) остановится производство спермы и инсулина
- (3) оплодотворение не произойдет
- (4) разовьется эмбрион

4 Ученые изучили «очажки» океанического пластикового мусора по всему миру. Это области, где собирается пластиковый мусор с прибрежной зоны. Воздействие, которое он оказывает на окружающую среду, распространяется от уничтожения морских обитателей до блокировки солнечного света для фотосинтетических организмов. Если не изменить использование людьми пластиковых продуктов, будут формироваться новые зоны мусора. Какая деятельность человека непосредственно уменьшила бы количество пластикового мусора, попадающего в океан?

- (1) Запрет производства и использования всех пакетов, изготовленных из повторно переработанного пластика.
- (2) Уборка пластикового мусора с побережий морей, рек и других водоёмов, которые впадают в океан.
- (3) Производство меньшего количества бутылок с водой многократного использования для увеличения потребления бутылок разового использования.
- (4) Внедрение системы приёма стеклянных бутылок для уменьшения повторного использования пластиковых бутылок.

5 Каждую зиму бабочка данаида монарх мигрирует из США и Канады в Мексику. Количество данаид монархов значительно сократилось за последние 10 лет. Учёные подсчитали, что их численность уменьшилась с 1 миллиарда до 35 миллионов. Какое действие не будет считаться причиной уменьшения численности бабочек данаид монархов?

- (1) незаконная вырубка леса
- (2) экстремальные изменения температуры
- (3) уменьшение запасов еды
- (4) предохранение среды обитания

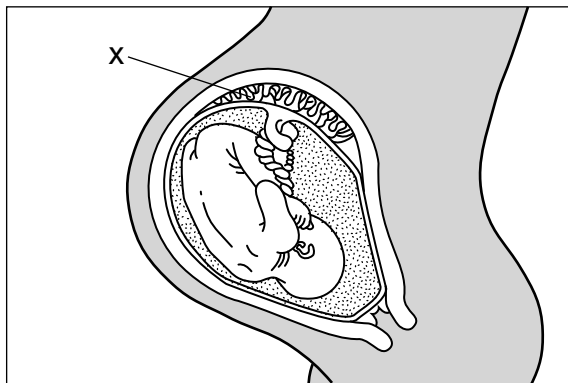
6 На Галапагосских островах зяблики представлены разнообразием видов. Разнообразие потомства данных зябликов является результатом

- (1) мутации и клонирования
- (2) мейоза и мутации
- (3) митоза и бесполого размножения
- (4) митоза и генетической рекомбинации

7 Контакт с определёнными токсинами, находящимися в окружающей среде, такими как пестициды, может снизить репродуктивную способность у самцов, затрагивая их способность производить гаметы. Вероятнее всего эти токсины окажут влияние на

- (1) семенники и прогестерон
- (2) яичники и тестостерон
- (3) яичники и эстроген
- (4) семенники и тестостерон

8 Какое из утверждений наилучшим образом описывает важный процесс, выполняемый структурой X?



- (1) Молоко поступает от матери к плоду.
- (2) Происходит обмен веществ между кровью матери и плода.
- (3) Кровь матери превращается в кровь плода.
- (4) Кислород переносится из крови плода в кровь матери.

9 Традиционные лампы накаливания эффективны только на 10%. Девяносто процентов электроэнергии, которую они используют, превращается в тепло. Современные лампы накаливания гораздо более эффективны, но их стоимость может превышать стоимость традиционных в три раза. Потребители, которые перешли на современные лампы накаливания, скорее всего

- (1) тратят больше денег без особых на то причин
- (2) стремятся остановить загрязнение океанов
- (3) тратят больше сегодня, чтобы сэкономить в долгосрочной перспективе
- (4) помогают производителям традиционных ламп накаливания обеспечивать рабочие места

10 Много дубовых деревьев вырубается и вывозится из дубовых лесов. Вероятным результатом прямой вырубki дубовых деревьев будет

- (1) нарушение естественных циклов
- (2) сбережение этих естественных лесных ресурсов
- (3) утилизация всех питательных веществ леса
- (4) предотвращение вымирания животных, живущих в этой местности

11 Последовательность событий представлена в диаграмме ниже.



Какое утверждение наилучшим образом описывает результат этого процесса?

- (1) Паук, у которого был взят образец ДНК, больше не может производить паутиный шёлк.
- (2) Теперь козье молоко содержит молекулы ДНК, образованные из протеинов паутиного шёлка.
- (3) Теперь оба — и паук, и коза — могут производить как паутиный шёлк, так и козье молоко.
- (4) Теперь протеины паутиного шёлка могут производиться в больших количествах, без необходимости убийства пауков для их получения.

12 Какие изменения являются примером ответной реакции на раздражитель?

- (1) Зрачок глаза сужается при ярком свете.
- (2) Лист поглощает солнечный свет утром.
- (3) Уровень воды в пруду повышается в дождливый день.
- (4) Погибшее дерево разлагается по истечении многих лет.

13 Питаясь у поверхности воды в океане в течение дня, вечером многие океанические существа опускаются на глубину. Находясь на глубине, они выпускают аммиак вместе с мочой. Многие бактерии используют азот из аммиака для создания аминокислот, которые, в итоге, попадают в пищевые цепи как на земле, так и в воде. Эти аминокислоты могут быть использованы даже в людях. Какое утверждение наилучшим образом объясняет данные наблюдения?

- (1) Химические элементы, включая азот, проходят через пищевые сети и комбинируются и рекомбинируются различными способами.
- (2) Химические элементы, включая азот, удаляются из пищевых сетей и устраняются из экосистем.
- (3) Азот передаётся непосредственно от бактерии к человеку.
- (4) Все вещества в океане остаются в нём и не переходят в другие экосистемы.

14 Какое утверждение описывает событие, которое самым худшим образом нарушило бы процесс экологической последовательности в регионе?

- (1) Смена времени года от весны к лету.
- (2) Коренная растительность посажена на заброшенном поле.
- (3) Растения и животные начали колонизацию новообразованного вулканического острова.
- (4) Дамба построена на реке для создания водохранилища.

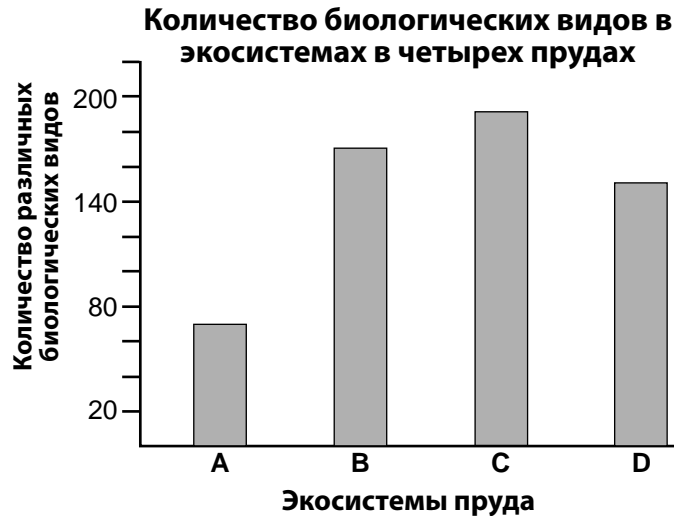
15 Процессы диффузии и активного транспорта используются для

- (1) распада молекул для освобождения энергии
- (2) перемещения молекул в или из клеток тела
- (3) перемещения молекул в клетки, когда они больше сконцентрированы вне клеток
- (4) перемещения молекул для противодействия концентрационному градиенту, используя молекулы АТФ

16 Токсин ботулизма — это вещество, которое может вызвать паралич у людей. Действие этого токсина основывается на блокировании сигнальной молекулы, которая отвечает за коммуникацию между нервными клетками. Этот токсин, скорее всего, влияет на нормальное функционирование

- (1) хромосомных
- (2) молекул ДНК
- (3) рецепторов
- (4) пищеварительных гормонов

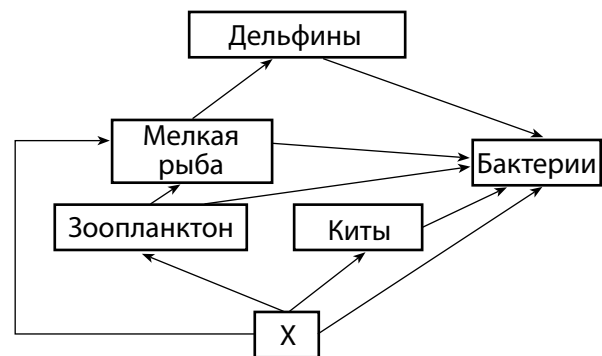
17 Гистограмма, представленная ниже, показывает количество биологических видов в экосистемах в четырёх прудах.



Исходя из данной информации, какая экосистема является наиболее стойкой?

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

18 Диаграмма ниже представляет морскую пищевую сеть.



Организмы, представленные X, являются

- (1) редуценты
- (2) продуценты
- (3) плотоядные
- (4) падальщики

19 Когда идёт вырубка дождевых лесов, то происходит

- (1) потеря горючих полезных ископаемых, которые могут быть использованы в промышленности
- (2) освобождение избытка кислорода в атмосферу
- (3) освобождение химических веществ, которые осуществляют полезные мутации
- (4) потеря генетического материала, доступного для исследований

20 Учёные, занимающиеся изучением горных пород в пещерах, описывают некоторые из пород как «живые породы», потому что при определённых условиях, они увеличиваются в размере. Какое утверждение наилучшим образом оспаривает, что эти горные породы являются живыми?

- (1) Горные породы не состоят из клеток, в то время как живые организмы состоят.
- (2) Горные породы совершают сложные обменные процессы, но не могут расти.
- (3) Горные породы не могут размножаться половым путём.
- (4) Горные породы не изменяются под воздействием широкого спектра физических условий.

21 Углекислый газ и кислород являются важными ресурсами в экосистемах, и

- (1) повторно используются через деятельность живых и неживых систем
- (2) образуют запасы в животных экосистемах
- (3) теряются из-за деятельности редуцентов
- (4) освобождаются в процессе фотосинтеза

22 Прежде чем они переходят от родительской клетки к клетке плода, врождённые программы, которые несёт человеческая клетка, должны сначала быть

- (1) перемещены в ядро клетки
- (2) разрушены и сформированы в молекулы ДНК
- (3) использованы для образования специфических молекул белка, которые формируют гены
- (4) аккуратно реплицированы

23 Цвет глаз, волос и кожи часто отличаются от человека к человеку и даже в одной семье. Одним из объяснений является

- (1) глюкозные остатки в молекуле ДНК часто переставлены
- (2) генетический материал женской особи обладает большим влиянием на плод
- (3) унаследованные черты индивидуумов определяются различными генными комбинациями
- (4) некоторые дополнительные части генетического материала часто приобретаются во время оплодотворения

24 Органические соединения используются в качестве строительных блоков для

- (1) воды, ДНК и крахмала
- (2) воды, протеинов и кислорода
- (3) протеинов, ДНК и углекислого газа
- (4) протеинов, крахмала и жиров

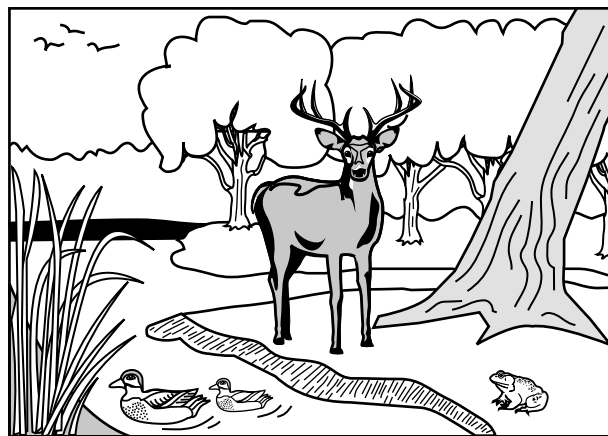
25 Учёные разработали возможность создавать гормоны, такие как гормон роста человека, используя бактерии. Одним из преимуществ этой новой технологии является

- (1) учёные могут использовать только один тип бактерий
- (2) бактерии отличаются относительной дешевизной и быстрым размножением
- (3) пациенты могут потратить больше денег на приобретение лекарств
- (4) учёные производят лекарства, которые вызывают больше иммунных реакций

26 Несмотря на то, что все клетки растения содержат один и тот же генетический материал, клетки корней и листьев *не* идентичны, потому что они

- (1) используют различные генетические основы для синтеза ДНК
- (2) используют различные части своих генетических инструкций
- (3) выбирают различные клетки для выражения
- (4) удаляют различные участки своих ферментов

27 Во время клеточного дыхания, что является прямым источником энергии, используемой в клетках потребителей в экосистеме, представленной ниже?



- (1) солнце
- (2) ферменты
- (3) атомы, создающие неорганические молекулы
- (4) химические связи в органических молекулах

28 Какое растворённое вещество используют водные животные из внешней среды для клеточного дыхания?

- (1) углекислый газ
- (2) молекулы АТФ
- (3) молекулы кислорода
- (4) азот

29 Ниже представлены фотографии двух сиамских котов.

Кот, которого содержат  
внутри помещения



Источник: [Http://aboutmyrecovery.com/2008/12/13/my-very-own-siamese-pet-kitten/](http://aboutmyrecovery.com/2008/12/13/my-very-own-siamese-pet-kitten/)

Кот, которого содержат на улице

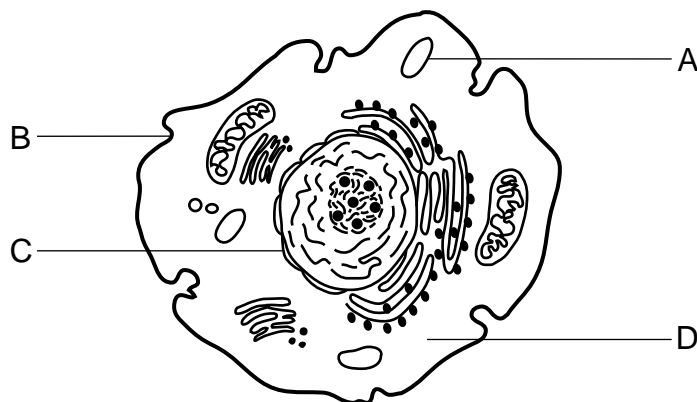


Источник: [Http://www.superstock.com/stock-photos-images/662-220](http://www.superstock.com/stock-photos-images/662-220)

Сиамская порода содержит ген, который контролирует цвет шерсти. На первой фотографии кот содержался внутри помещения, тогда как на второй фотографии кота содержали на улице. Какое утверждение наилучшим образом объясняет различие в цвете шерсти этих двух котов?

- (1) Кот, которого содержали внутри помещения, старше кота, которого содержали на улице.
- (2) Окружающая среда оказала влияние на выражение генов, отвечающих за цвет шерсти.
- (3) Окружающая среда оказала влияние на выработку всех протеинов кота, которого содержали на улице.
- (4) У кота, которого содержали на улице, произошла генная мутация, которая не позволяет ему иметь светлый окрас шерсти.

30 На диаграмме внизу представлена клетка.



Какая буква обозначает специфическую структуру, в которой происходят большинство генетических мутаций?

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

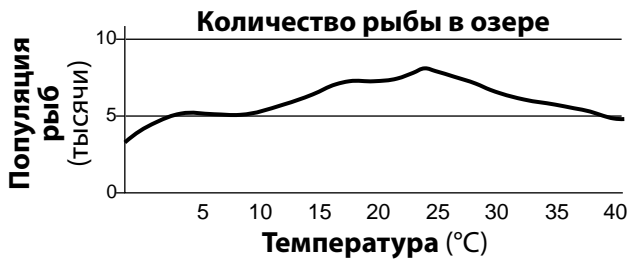
## Часть В–1

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 ответа на вопросы с 31 по 33 используйте информацию и графики ниже, а также свои знания по биологии. На диаграмме ниже показаны количество рыбы в озере, а также средняя температура воды с мая по октябрь.

В течение определённого времени года медведи усиленно питаются рыбой из озера. В другое время года медведи питаются преимущественно фруктами, ягодами и насекомыми.



- 31 В течение какого месяца для медведей данной местности будет доступно максимальное количество рыбы?
- (1) май (3) август  
(2) июль (4) октябрь
- 32 Одним из самых лучших способов представить взаимозависимость всех организмов в этой экосистеме является
- (1) эволюционное древо (3) гель для электрофореза  
(2) пищевая цепь (4) пищевая сеть
- 33 В популяции рыб наблюдаются вариации в цвете, размере, выработке гамет и скорости плавания. Изменчивость, которая, скорее всего, будет передана последующим поколениям данного вида, является
- (1) скорость плавания, которая меньше скорости плавания их хищников  
(2) наличие ярких, пёстрых отметок, которые контрастируют с дном озера  
(3) размер, который дает им возможность прятаться между камней в озере  
(4) производство небольшого числа гамет во время пика периода размножения
-

Для ответа на вопросы 34 и 35 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Прежде чем провести эксперимент, двое учащихся собрали информацию о влиянии парниковых газов на глобальное потепление. Учащийся А нашёл информацию в газетной статье. Учащийся В нашёл информацию в нескольких рецензируемых научных журналах, а также на трёх веб-сайтах.

34 Какое утверждение наилучшим образом описывает достоверность информации, полученной учащимися?

- (1) Информация, собранная учащимся А является более достоверной, потому что газеты всегда подают последнюю информацию, отображающую самые свежие исследовательские изыскания.
- (2) Информация, собранная учащимся В является более достоверной, потому что часть её была получена из рецензируемых источников.
- (3) Информация, собранная учащимся А является более достоверной, потому что была взята из единственного источника и не содержит противоречивой информации.
- (4) Информация, собранная учащимся В является более достоверной, потому что часть её была найдена в сети Интернет.

35 После сбора информации учащиеся представили её классу. Класс внёс предложения этим учащимся о том, как им продолжить их эксперимент. Как данный шаг поможет этому исследованию?

- (1) Обратная связь класса поможет им спланировать лучший эксперимент.
- (2) Обратная связь создаст путаницу и усложнит исследование.
- (3) Исследование учащихся не подвергнется влиянию, потому что класс не проводит этот эксперимент.
- (4) Данное исследование не подвергнется изменениям, потому что для разработки эксперимента учащиеся используют информацию только из печатных источников.

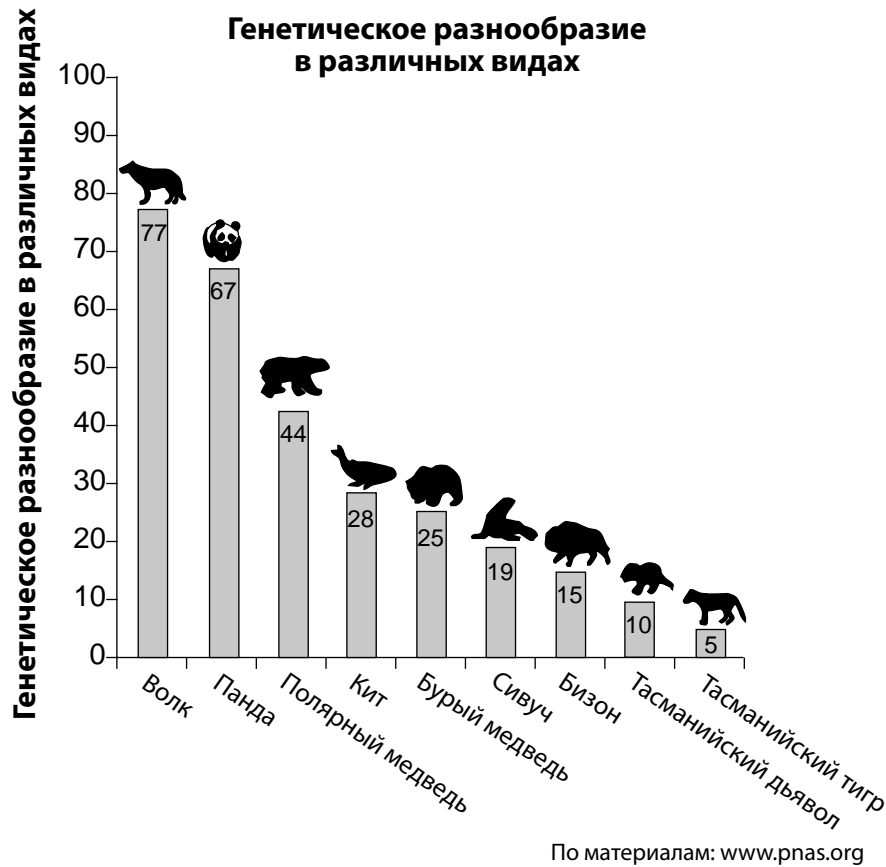
---

36 Учащийся задался вопросом: будет ли отличаться окрас крыльев у бабочек, которые будучи гусеницами, росли в темноте и на свету. Какое утверждение будет возможной гипотезой для эксперимента, чтобы проверить данную идею?

- (1) У гусениц, подверженных воздействию яркого белого света, будет больше голубого и зелёного в окрасе крыльев, когда они станут бабочками, чем у гусениц, которых держали в темноте.
- (2) Будут ли гусеницы, которых держали в темноте, иметь более светлые крылья, когда они станут бабочками, чем гусеницы, которые были подвержены воздействию яркого белого света?
- (3) Десять гусениц будут содержаться в темноте, и десять гусениц будут подвержены воздействию яркого белого света пока они не станут бабочками.
- (4) Результаты показывают, что гусеницы, которых содержали в темноте, и гусеницы, которые были подвержены воздействию яркого белого света, получили одинаковый окрас крыльев, когда они стали бабочками.



37 Таблица ниже показывает количество отличий в генетическом материале особей одного вида. Учёные используют данную информацию, чтобы определить какие популяции продемонстрируют большее количество генетического разнообразия.



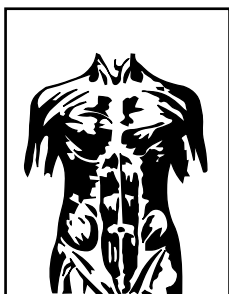
Соогласно таблице, какие два вида вероятнее всего выживут, если их условия окружающей среды изменятся?

- (1) тасманский тигр и тасманский дьявол                      (3) тасманский тигр и волк  
 (2) бурый медведь и кит    (4) панда и волк

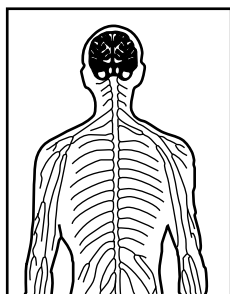
38 Микрогранулы — это маленькие гладкие пластиковые шарики, которые можно обнаружить в обычных хозяйственных товарах, таких как мыло для лица. Эти гранулы, размером от 0,0004 до 1,24 мм, примерно размером с рыбку икринку, слишком малы, чтобы их можно было удалить водоочистными системами. Таким образом, они попадают в реки, озёра и другие водоёмы. Накопление этих микрогранул представляет собой экологическую проблему для гидробиологов, потому что микрогранулы

- (1) делают воду в реках и озёрах мутной и грязной, влияя на их вид  
 (2) налипают на водопроводные трубы в доме, тем самым создавая проблемы с дренажём  
 (3) могут ошибочно приниматься за пищу некоторыми видами, продвигаясь на верх пищевой цепи  
 (4) могут забивать рыбацкие сети, влияя на способность рыбаков ловить рыбу

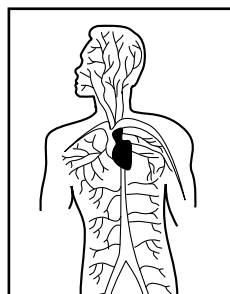
Для ответа на вопросы 39 и 40 используйте диаграммы ниже, а также свои знания по биологии. Данные диаграммы представляют некоторые из систем, из которых устроено человеческое тело.



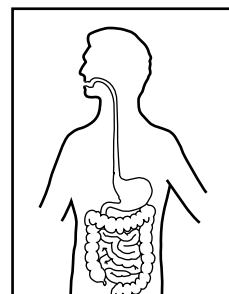
Система А



Система В



Система С



Система D

39 Какой ряд в диаграмме ниже правильно идентифицирует главную функцию этих систем?

Ряд	Система А	Система В	Система С	Система D
(1)	реакция	выделение	циркуляция	пищеварение
(2)	движение	реакция	циркуляция	пищеварение
(3)	реакция	циркуляция	выделение	пищеварение
(4)	движение	циркуляция	пищеварение	размножение

40 Сходство этих систем состоит в том, что все они

- (1) состоят из клеток идентичных по структуре и функциям
- (2) содержат органы, которые работают независимо от других органов этой системы
- (3) работают совместно для поддержания устойчивой внутренней среды организма
- (4) являются отдельными и не взаимодействуют с другими системами организма

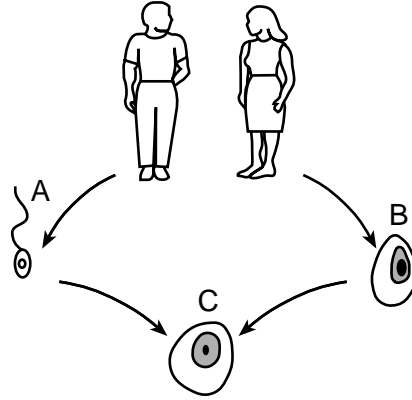
Для ответа на вопрос 41 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Фермеры в Китае перешли с выращивания традиционного хлопка, который требовал опрыскивания инсектицидами 15 раз каждый год, на выращивание генетически модифицированного хлопка — Bt хлопка. Bt хлопок вырабатывает протеин, который является токсичным по отношению к насекомым, уничтожающим урожай хлопка. С тех пор как произошёл переход к Bt хлопку, использование химических инсектицидов уменьшилось на 60 %.

41 Преимуществом выращивания генетически модифицированного Bt хлопка вместо традиционного является то, что Bt хлопок может

- (1) привести к увеличению популяции полезных насекомых
- (2) привести к увеличению размера популяции насекомых, которые устойчивы к действию Bt протеина
- (3) привести к увеличению уровня выживания насекомых, поедающих хлопок
- (4) привести к увеличению использования инсектицидов, защищающих хлопок от насекомых

42 На диаграмме ниже представлены явления, происходящие во время полового размножения.



Этапы, обозначенные *A*, *B* и *C* являются необходимыми, чтобы плод унаследовал

- (1) половину хромосом каждого из родителей
  - (2) двойное количество хромосом каждого из родителей
  - (3) пары хромосом каждого из родителей
  - (4) двойное количество хромосом одного из родителей
- 43 Компания, которая занимается производством краски, планирует построить небольшую фабрику в сельском населённом пункте. Фабрика предоставит много так необходимых рабочих мест. Прежде чем сельские жители согласят на строительство этой фабрики, им следует
- (1) разобраться в вопросе использования краски в качестве метода биологического контроля
  - (2) учитывать только экономические преимущества от постройки новой фабрики
  - (3) оценить риски новой фабрики и сравнить их с преимуществами
  - (4) настаивать на том, чтобы фабрика использовала ограниченные ресурсы, которые находятся в данной местности
-

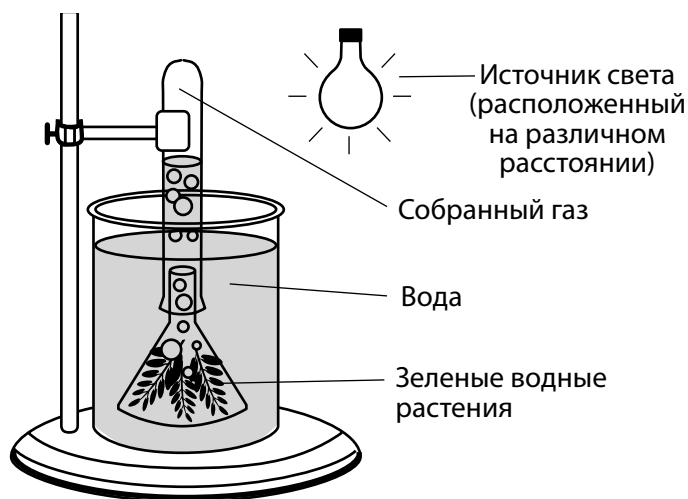
## Часть В–2

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [12]

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

Для ответа на вопросы с 44 по 48 используйте нижеприведённые диаграмму и таблицу данных, а также свои знания по биологии.

Лабораторная установка, представленная ниже, использовалась для изучения влияния света на водные растения. Равное количество зелёных водных растений было помещено в лабораторные стаканы с трубками для сбора газа. Лабораторные стаканы были размещены в среде с регулируемой температурой. Источник света располагался на различном расстоянии от лабораторных стаканов. Через час количество газа, собранного с растений в каждой трубке, было измерено и занесено в таблицу данных.



Базовая установка

### Газ, собранный при источнике света на различном расстоянии от растений

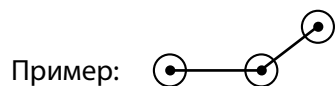
Расстояние источника света от растения (см)	Газ, собранный в трубке (мм)
5	85
10	37
15	15
20	8
25	5

Указания (44–46). Используя приведенную информацию, постройте линейчатый график на сетке, следуя указанным ниже инструкциями.

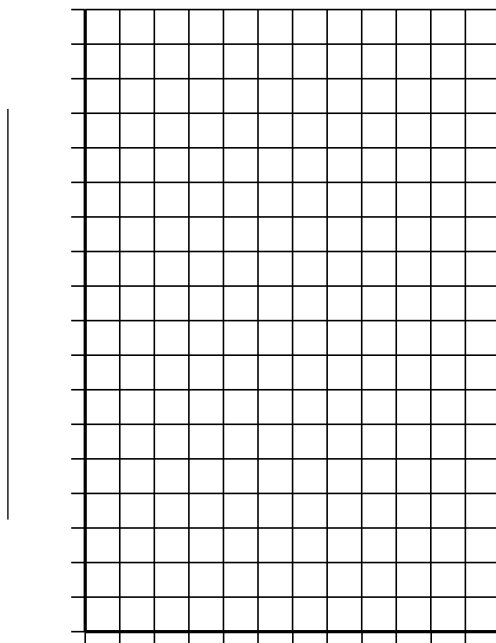
44 Придумайте подходящее название для оси  $y$ , включая единицы измерения на имеющейся линии. [1]

45 Нанесите на каждую ось метки делений без пропусков данных. [1]

46 Постройте график по данным, соедините точки и обведите каждую точку небольшим кружком. [1]



**Газ, собранный при  
источнике света на  
различном расстоянии  
от растений**



**Расстояние источника  
света от растения (см)**

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

47 Какой ряд в таблице ниже правильно идентифицирует переменные данного эксперимента?

Ряд	Независимая переменная	Зависимая переменная
(1)	количество собранного газа	расстояние от лабораторного стакана до источника света
(2)	количество растений в лабораторном стакане	температура растения
(3)	расстояние от лабораторного стакана до источника света	количество собранного газа
(4)	воздействие источника света в минутах	скорость сбора газа

48 Идентифицируйте газ, выработанный растениями. [1]

---

Для ответа на вопросы с 49 по 51 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

#### **Бионическая поджелудочная железа**

До недавнего времени для поддержания своего здоровья люди, болеющие диабетом, зависели от регулярных проверок уровня сахара в крови, лекарств и низкоуглеводной диеты.

Биоинженеры Бостонского университета работают над созданием бионической поджелудочной железы. Данное устройство содержит сенсор, который имплантируется под кожу и мониторит уровень сахара в крови. Он посылает радиосигнал на смартфон каждые пять минут. Когда телефон получает сигнал, что уровень сахара в крови очень низкий или очень высокий, он затем посылает другой сигнал на отдельное устройство, которое также прикреплено к телу. Это устройство вводит необходимый гормон в кровь, возвращая таким образом уровень сахара в норму.

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

49 Согласно вышеизложенному, бионическая поджелудочная железа производит корректирующие действия, которые возвращают уровень сахара в крови в норму. Данное искусственное устройство помогает

- (1) производить больше сахара
- (2) разрушать эритроциты
- (3) поддерживать гомеостаз
- (4) лечить диабет

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

50 На какие естественные биологические процессы похожи корректирующие действия, которые производит бионическая поджелудочная железа на постоянной основе в ответ на изменения уровня сахара в крови?

- (1) механизм обратной связи
- (2) иммунная реакция
- (3) биохимическое пищеварение
- (4) выработка АТФ

51 Бионическая поджелудочная железа для регулирования уровня сахара посылает на устройство сигнал для выброса гормонов в кровь. Идентифицируйте *один* гормон, который это устройство вероятнее всего введёт. [1]

---

52 Многие гормоны являются протеинами, которые используются в клеточной коммуникации. Каждый гормон несёт определённое сообщение определённым целевым клеткам. Сформулируйте, почему каждый из этих гормонов способен нести различное сообщение. [1]

---

---

53 Два различных вида живут в одной и той же среде обитания. Назовите *одну* причину, почему эти виды могут *не* соперничать. [1]

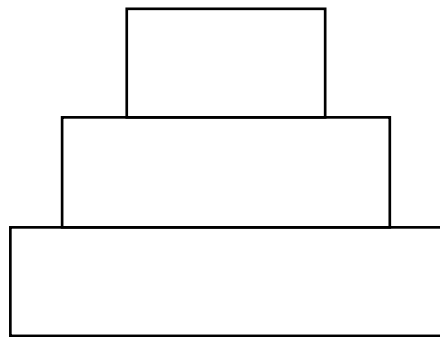
---

---

Для ответа на вопросы 54 и 55 используйте схему ниже, а также свои знания по биологии. Данная диаграмма представляет энергию в килокалориях (ккал), доступную на различных уровнях кормления в пищевой цепи.



54 Заполните энергетическую пирамиду, представленную ниже, вписав травоядных животных, растения и плотоядных животных в правильное место. [1]



Энергетическая пирамида

55 Объясните, почему каждому уровню энергетической пирамиды соответствует различное количество энергии. [1]

---

---

---



## Часть С

**Необходимо ответить на все вопросы этой части.** [17]

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

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

### Слюна северного оленя

Результаты нового исследования указывают на интересные находки, касающиеся слюны северного оленя и американского лося. Оба, северный олень и американский лось, питаются типом травы, который называется овсяница красная. Овсяница красная обычно является опасной к употреблению в пищу травой, так как она содержит грибок, с которым у овсяницы имеется взаимновыгодные отношения. Когда северный олень или американский лось поедают овсяницу красную, этот грибок выделяет токсин, который замедляет кровообращение в конечностях животных. Это может привести к потере конечностей у этих животных.

Так как северный олень и американский лось успешно питаются овсяницей красной, учёные задались вопросом, а не слюна ли этих животных даёт им способность есть эту траву и не страдать от проблем с кровообращением. Учёные выдвинули гипотезу, что слюна северного оленя и американского лося может обезвреживать ядовитые вещества в траве. Чтобы провести свой эксперимент, учёные смазали слюной северного оленя и американского лося срезанную овсяницу красную, которая содержала данный грибок. Они выяснили, что слюна замедлила рост грибка и обезвредила ядовитые вещества в траве. Результаты показали, что некоторые виды животных развили способность сопротивляться естественной защите растений.

56–58 Объясните пользу способности американского лося и северного оленя поедать овсяницу красную. В своем ответе обязательно:

- объясните, почему овсяница красная, содержащая грибок, обладает преимуществом над овсяницей красной, не содержащей его [1]
- объясните как слюна американского лося и северного оленя защищает их от вредного воздействия грибка [1]
- объясните, как американский лось и северный олень (два разных, но родственных млекопитающихся) могут содержать одинаковый механизм адаптации, который защищает их от токсина, вырабатываемого грибком [1]

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

59 Рак яичников не является распространённым заболеванием, но в случае заболевания он вызывает нарушения в работе яичников. Укажите *один* возможный результат, когда яичники *не* выполняют свои предусмотренные функции в организме. [1]

---

60 Несколько учащихся заболело острым фарингитом. Им были назначены одинаковые антибиотики, которые принимались в течение указанного времени. Три недели спустя, когда курс антибиотиков был пройден, все учащиеся кроме одного выздоровели. Укажите *одну* возможную причину, почему у одного учащегося всё ещё осталась стрептококковая инфекция. [1]

---

---

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

**Проект «Замороженный Дамбо» — спасение популяции слонов означает использование особого разведения**

За последние 10 лет 70 процентов популяции диких африканских слонов было убито. Главной причиной является незаконный промысел слоновой кости: слонов убивают из-за их ценных бивней. В то же время попытки разведения пойманных слонов в зоопарках оказались не очень успешными.

А теперь хорошие новости. В зоопарках Австрии и Англии родились два слонёнка в результате использования спермы диких южноафриканских слонов. Впервые в истории сперма слонов, собранная в природных условиях, была заморожена и доставлена в зоопарки. Двум самкам слонов в зоопарке было произведено искусственное оплодотворение этой спермой, и они родили слонят. ...

Источник: Saving the Elephant Population Means Using Special Breeding, Pittsburgh Post-Gazette, 8/21/14

61 Назовите *одну* причину почему использование спермы диких слонов, а не спермы слонов, находящихся в зоопарках Австрии или Англии, является более важным для длительного выживания слонов. [1]

---

---

62 Укажите *одну* вероятную причину, отличную от браконьерства и охоты, объясняющую уменьшение популяции слонов. [1]

---

---

---

Для ответов на вопросы с 63 по 65 используйте информацию, представленную ниже, а также свои знания по биологии.

### **Борьба с раком при помощи Т-клеточной терапии**

Одной из причин, по которой рак может распространяться в ткани и органы, является то, что раковые клетки — это собственные клетки пациента. Иммунная система пациента не распознаёт эти раковые клетки как чужеродные и поэтому не отвергает и не убивает их.

Последние восемь лет иммунологи занимались разработкой лечения В-клеточного лейкоза, которое включает использование созданных методами генной инженерии Т-клеток, которые распознают и убивают В-клетки, несущие протеин CD19. Протеин CD19 обнаружен на поверхности как здоровых, так и раковых В-клеток. В-клетки — это клетки иммунной системы, которые вырабатывают антитела.

Процедура, которая используется в данном лечении, представлена ниже:

1. У пациента больного В-клеточным лейкозом удаляются Т-клетки.
2. Т-клетки созданы методами генной инженерии, чтобы распознавать протеин CD19.
3. Пациенту делается инъекция, содержащая эти созданные Т-клетки, которые прикрепляются к клеткам с протеином CD19 и уничтожают их.
4. Созданные Т-клетки уничтожают как раковые, так и здоровые В-клетки.

Данная процедура была успешно применена на нескольких пациентах. В настоящее время исследования продолжают на других пациентах с В-клеточным лейкозом. Существует надежда, что эти исследования будут расширены за счёт включения в них других видов рака, и что данное лечение будет доступно для лечения разнообразных видов рака в будущем.

63 Объясните, почему эти специфические Т-клетки могут использоваться для лечения В-клеточного лейкоза. [1]

---

---

64 Объясните, почему пациенту необходимо лечение антителами, после того как ему была сделана инъекция модифицированных Т-клеток. [1]

---

---

65 Объясните, почему созданные Т-клетки, взятые от одного ракового больного и введенные путем инъекции другому пациенту с В-клеточным лейкозом, *не* будут являться для него лечением от рака. [1]

---

---

---

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

### Сообщества гидротермальных источников

Учёные обнаружили уникальную гидротермальную экосистему на дне океана у источников горячей воды, находящихся на тысячи футов ниже уровня моря. Организмы, живущие в этих глубоководных регионах, не имеют доступа к солнечному свету, и поэтому они зависят от тепла, метана и высоких уровней минералов, содержащих серу, найденных в нагретой среде, в которой они живут. Учёные с удивлением обнаружили гидротермальные сообщества организмов, которые могут довольно хорошо поддерживать жизнь. Организмы гидротермальных источников зависят от бактерий, которые используют минералы, содержащие серу, для выработки органических материалов. Эти бактерии живут на поверхности камней и как свободноплавающая масса. Некоторые бактерии живут внутри и поставляют питательные вещества для необычных видов гигантских кольчатых червей, у которых отсутствует пищеварительная система. Улитки, креветки и двустворчатые моллюски — эти животные непосредственно питаются данными бактериями. Крабы питаются животными в гидротермальных источниках.

66 Укажите *один* абиотический фактор, который отличает экосистему гидротермальных источников от других экосистем океана. [1]

---

67 Расскажите о взаимоотношении, которое существует между крабами и другими членами сообщества гидротермальных источников. [1]

---

---

68 Опишите *один* аспект, который отличает бактерии сообщества гидротермальных источников от растений в их способности производить органические материалы. [1]

---

---

---

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

### Генетически модифицированный лосось

Генетически модифицированный атлантический лосось был выведен путём ввода ДНК других видов родственных рыб. Эти генетически модифицированные рыбы содержат изменённый ДНК «переключатель», который заставляет их вырабатывать гормон роста сверх нормы. Генетически модифицированный атлантический лосось вырастает нормального размера, но он достигает рыночного размера в два раза быстрее обычного атлантического лосося. Так как наибольшее количество лосося употребляется в пищу людьми, выращивание генетически модифицированного лосося производится на водных фермах. Вместе с тем, учёные выражают обеспокоенность тем, что генетически модифицированный лосось может оказывать нежелательное влияние на окружающую природную среду. Фермеры, занимающиеся разведением рыбы, должны будут принять меры, чтобы генетически модифицированный лосось не попадал на волю.

69 Назовите *одно* преимущество, каким обладает генетическая модификация над селекционным размножением при выведении новых видов животных и растений. [1]

---

---

70 Назовите *одну* причину, по которой учёные изменили ДНК «переключатель» атлантического лосося, чтобы заставить его вырабатывать больше гормона роста, вместо того, чтобы непосредственно давать гормон роста атлантическому лосося. [1]

---

---

71 Назовите *один нежелательный* результат, который сбежавший на волю генетически модифицированный лосось может оказать на окружающую природную среду. [1]

---

---

72 Назовите *одно* преимущество выращивания генетически модифицированного лосося. [1]

---

---

---

## Часть D

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

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

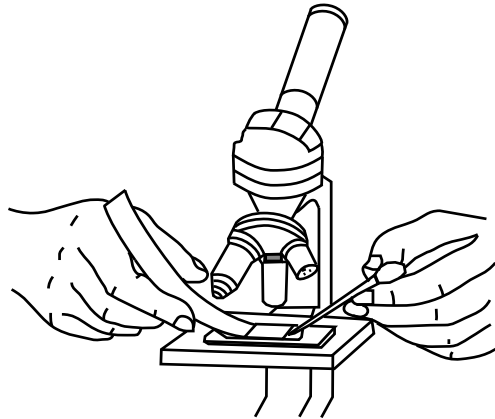
**Примечание. Ответ на вопрос 73 должен быть записан на отдельном листе для ответов.**

73 Во время периодов интенсивной физической активности частота дыхания и частота сердечных сокращений человека увеличиваются. Это даёт возможность клеткам человека выполнять свои функции более эффективно, потому что помогает клеткам

- (1) удалять продукты распада быстрее
- (2) сохранять излишки глюкозы в мышцах
- (3) уменьшать количество выработанной АТФ
- (4) преобразовывать больше кислорода в глюкозу

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

74 Шаг процедуры, используемой в лабораторной работе *Диффузия через мембрану*, представлен в диаграмме ниже.

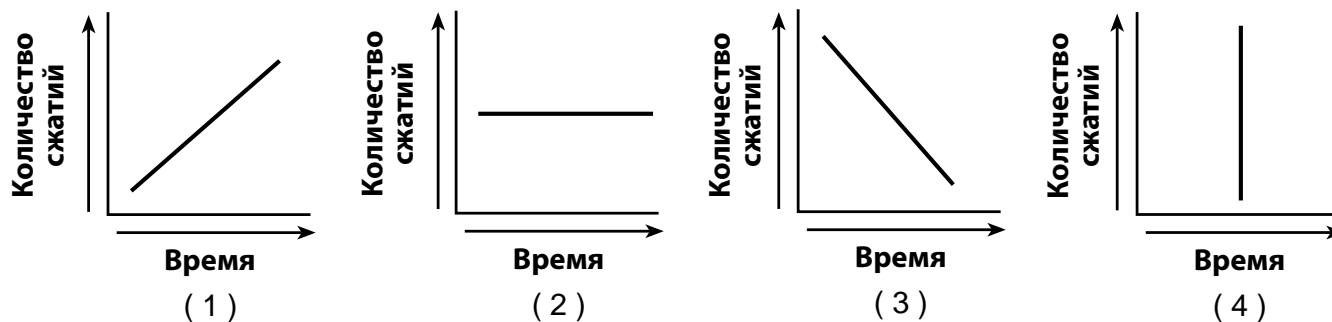


Какая процедура представлена в диаграмме?

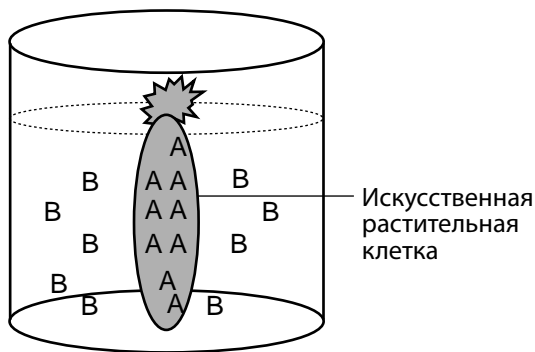
- (1) добавление дистиллированной воды на поверхность покровного стекла на препарате
- (2) создание искусственной клетки
- (3) добавление соляного раствора к образцу под покровным стеклом
- (4) создание тонкого образца для приготовления препарата клеток красного лука

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

75 Учащийся сжимает и разжимает прищепку в рамках лабораторного эксперимента. Когда возникает мышечная усталость, скорость, с которой учащийся сжимает и разжимает прищепку, снижается. Какой график наилучшим образом отображает связь между временем и количеством сжатий прищепки?



Для ответов на вопросы 76 и 77 используйте информацию и диаграмму ниже, а также свои знания по биологии. Диаграмма ниже показывает экспериментальную модель с использованием искусственной растительной клетки.



Молекулы *A* и *B* присущи растительным клеткам. Во время эксперимента было обнаружено, что молекула *A* быстро проникла через мембрану искусственной растительной клетки. Молекула *B* не проникла через мембрану.

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

76 Показано расположение молекул *A* и *B* в начале эксперимента. Какое утверждение наилучшим образом описывает то, что было отмечено, когда модель проверили на 20 минут позже?

- (1) Молекула *A* осталась внутри искусственной клетки, а молекула *B* осталась снаружи.
- (2) Только молекула *A* была обнаружена как внутри, так и снаружи искусственной клетки.
- (3) Только молекула *B* была обнаружена как внутри, так и снаружи искусственной клетки.
- (4) Обе молекулы *A* и *B* были обнаружены как внутри, так и снаружи искусственной клетки.

77 Назовите *одну* причину, по которой две молекулы могут отличаться, которая объясняла бы различие в их способности проходить через мембрану искусственной растительной клетки. [1]

---

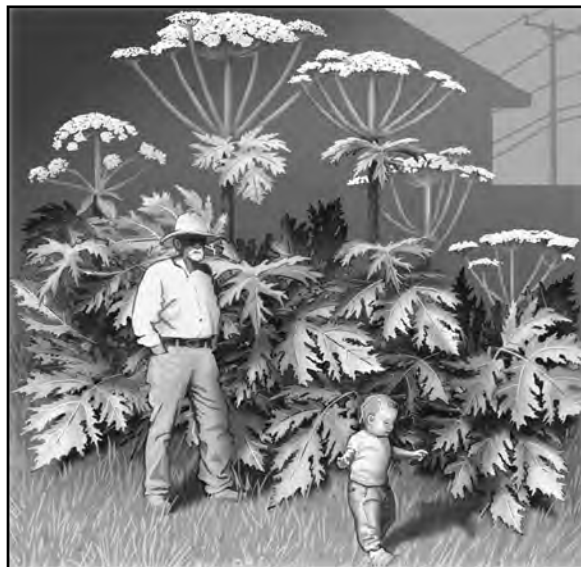


---

Для ответа на вопрос 78 используйте информацию и диаграмму ниже, а также свои знания по биологии. На диаграмме показано растение борщевик.

Борщевик является высокотоксичным растением и довольно сильно распространён в штате Нью-Йорк. При касании он вызывает сильные ожоги и волдыри.

### Растения «Борщевик»



Источник: <http://www.washingtonpost.com>

78 Если бы вам дали упакованные образцы частей борщевика, опишите *одну* особую процедуру, которую вы бы могли провести, чтобы определить, является ли неизвестное растение борщевиком. [1]

---

---

---



Для ответов на вопросы с 79 по 82 используйте информацию и диаграмму ниже, а также свои знания по биологии.

Ген человека состоит из следующей последовательности оснований ДНК: ACGCCCACCTTA

Произошла мутация гена. Теперь, ген содержит следующую последовательность оснований ДНК: ACGCGCACCTTA

**Универсальная схема генетических кодов  
Кодоны матричной РНК и кодируемые ими аминокислоты**

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

79 В таблице ниже запишите кодоны иРНК, закодированные последовательностями оснований ДНК мутировавшего гена ACGCGCACCTTA. [1]

80 Затем, с помощью универсальной схемы генетических кодов запишите последовательность аминокислот, закодированную кодонами иРНК, которые вы разместили в таблице. [1]

Последовательность оснований ДНК мутировавшего гена	ACG	CGC	ACC	TTA
Кодоны иРНК	_____	_____	_____	_____
Последовательность аминокислот	_____	_____	_____	_____

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

81 Какой тип мутации представлен в новом гене?

(1) присоединение

(3) инверсия

(2) делеция

(4) замещение

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

82 Аминокислоты связываются вместе для формирования какого типа сложных молекул?

(1) протеинов

(3) жиров

(2) крахмала

(4) сахара

---

83 Небольшая популяция зябликов уже обладает «идеальным» типом клюва для своей окружающей среды. Опишите *две* специфические адаптации, отличные от типа клюва, которые дополняют способность этих зябликов выживать. [1]

---

84 Чтобы определить влияние мышечной усталости на способность учащих сжимать прищепку, пять учащих мужского пола выполняли прыжки ноги вместе, ноги врозь в течение трёх минут, после чего сжимали прищепку максимальное количество раз в течение минуты. Трое других учащих мужского пола бегали вверх и вниз по ступенькам в течение 30 секунд, после чего сжимали прищепку максимальное количество раз в течение минуты. Результаты двух групп были записаны. Назовите *одно* изменение, которое можно внести в эксперимент, чтобы улучшить достоверность вывода, полученного из этих результатов. [1]

---

85 Существует группа растений, известных как галофиты, обладающих особыми чертами, которые помогают им выживать в солёной среде. Опишите *одно* изменение, отличное от гибели, которое будет наблюдаться в клетках растения, которое *не* имело этих черт, и было посажено в солёную среду. [1]

---

---



