

# ЖИВАЯ ПРИРОДА

Вторник, 22 января 2019 г. — Время строго ограничено с 13:15 до 16:15

Имя учащегося \_\_\_\_\_

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

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

Укажите ваше имя и название учебного заведения в строках выше.

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

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

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

## Примечание

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

НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ ДО ПОДАЧИ СИГНАЛА.

## Часть А

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [30]

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

1 В одноклеточных организмах вещества хранятся в основном в

- (1) рибосомах (3) ядрах
- (2) митохондриях (4) вакуолях

2 Цикл изменений репродуктивной системы у женщин регулируется в основном

- (1) белыми клетками крови системы кровообращения
- (2) мышечными клетками скелетной системы
- (3) ферментами пищеварительной системы
- (4) гормонами эндокринной системы

3 Внизу показана фотография сиамской кошки.



Источник: [www.pinterest.com/explorer/siamese/cats](http://www.pinterest.com/explorer/siamese/cats)

Сиамские кошки имеют темный мех на более холодных участках тела и светлый — на более теплых. Различия цвета у этой сиамской кошки, вероятно, вызваны

- (1) снижением выработки глюкозы на участках со светлым мехом
- (2) увеличением выработки молекул ДНК на участках со светлым мехом
- (3) влиянием окружающей среды на экспрессию генов
- (4) мутациями генов, отвечающих за цвет глаз

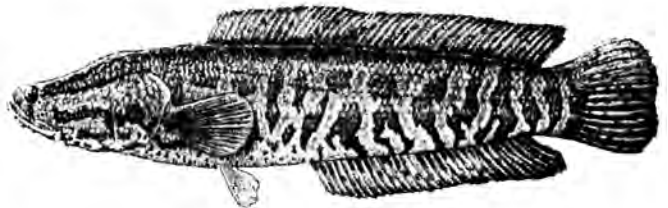
4 Какой термин используется для описания сравнения преимуществ и затрат человеческой деятельности при принятии решений касательно новых политик и законов, относящихся к окружающей среде?

- (1) технология (3) изменение климата
- (2) компромисс (4) индустриализация

5 Если не скашивать траву во дворе заброшенного дома в течение нескольких лет, двор может зарости высокой травой, кустарником и низкорослыми деревьями. Это пример процесса

- (1) эволюции
- (2) гомеостаза
- (3) экологической сукцессии
- (4) однофазной уборки урожая

6 Змееголов — это приспособленная к пресноводной среде обитания азиатская рыба, поедающая более мелкую рыбу.



Источник: <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=2265>

Присутствие этой рыбы в американских водах вызывает беспокойство, поскольку она создает слишком сильную конкуренцию обитающим здесь

- (1) травоядным животным (3) редуцентам
- (2) хищникам (4) продуцентам

7 Какой тип организма получает в пищевой сети энергию от трех остальных типов?

- (1) продуцент (3) редуцент
- (2) плотоядное животное (4) травоядное животное

8 Амеба — это одноклеточный гетеротрофный организм. На взаимодействие с какими клеточными структурами она напрямую полагается для удовлетворения своих потребностей в энергии?

- (1) хлоропласты и клеточная мембрана
- (2) клеточная мембрана и митохондрия
- (3) ядро и рибосомы
- (4) вакуоли и ядро

9 Пролитая из потерпевшего крушение танкера нефть недавно стала причиной бедствия в экосистемах, содержащих множество уникальных видов. Потенциальная утрата этих видов может привести к

- (1) повышению многообразия имеющегося генетического материала
- (2) уменьшению организмов, доступных для научных исследований
- (3) повышению стабильности подвергшихся воздействию экосистем
- (4) уменьшению загрязнения, влияющего на почву и воду

10 Какой процесс происходит в каждом звене пищевой цепи?

- (1) Вся энергия хранится во вновь созданной структуре.
- (2) Некоторое количество энергии высвобождается в окружающую среду в виде тепла.
- (3) Происходит переработка химической энергии.
- (4) Атомы циркулируют среди живых организмов, вырабатывая энергию.

11 Генетическая рекомбинация, производство большего количества потомства, чем может выжить, и борьба с вызовами окружающей среды представляют собой концепции, связанные с

- (1) естественным отбором
- (2) митотическим делением
- (3) селекционным разведением
- (4) генной инженерией

12 Омела обыкновенная — это растение, живущее на ветвях деревьев. Омела пускает корни сквозь кору, забирая необходимые дереву воду и минералы. В указанной ситуации омела обыкновенная является

- (1) паразитом
- (2) хищником
- (3) редуцентом
- (4) автотрофом

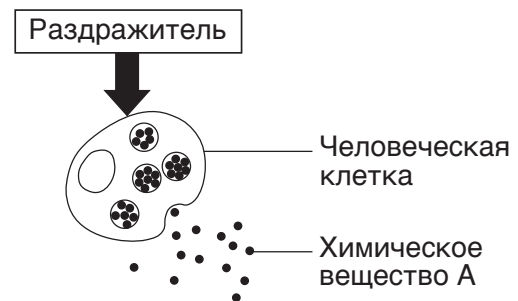
13 Примером популяции, в которой эволюция могла произойти за относительно короткий период времени, являются

- (1) патогенные бактерии, подвергшиеся воздействию антибиотиков
- (2) дубы в стабильной экосистеме
- (3) слоны, живущие в заповеднике
- (4) водоросли, выращиваемые в стабильных условиях

14 Было замечено, что бабочки, подвергшиеся радиации, излучаемой пострадавшей от аварии атомной электростанцией в Японии, имеют деформацию ног, усиков и крыльев. Чтобы у будущих поколений бабочек возникли схожие структурные аномалии, мутации генов у подвергшихся влиянию бабочек должны присутствовать в

- (1) клетках крыльев
- (2) клетках тела
- (3) клетках усиков
- (4) половых клетках

15 На рисунке ниже проиллюстрирован выброс химического вещества А из человеческой клетки под воздействием определенного раздражителя.



Источник: Biology 8th ed., Pearson 2008, p. 859.

Какая клеточная структура играет непосредственную роль в выбросе этого химического вещества из клетки?

- (1) ядро
- (2) рибосома
- (3) хлоропласт
- (4) клеточная мембрана

16 Богатое разнообразие генетического материала в экосистеме

- (1) сократит биологическое разнообразие экосистемы
- (2) уменьшит пропускную способность экосистемы
- (3) снизит вероятность будущих медицинских открытий
- (4) повысит шансы на то, что некоторые организмы переживут изменения

17 Процесс полового размножения является важной частью процесса эволюции. Одна из причин этого заключается в том, что мейоз и оплодотворение непосредственно производят много новых

- (1) антигенов (3) видов
- (2) вариаций (4) патогенов

18 Ниже показана головка чеснока, состоящая из нескольких небольших секций, называемых дольками.



Источник: [www.sparkpeople.com/resource/nutrition\\_articles.asp?id=1791](http://www.sparkpeople.com/resource/nutrition_articles.asp?id=1791)

Если отделить дольки от головки и затем посадить их в землю, из каждой вырастет новая головка чеснока. Таким образом садовод-любитель может вырастить целый урожай генетически идентичного чеснока, начав с одной головки.

В результате этой процедуры садовод

- (1) вскоре получит несколько разновидностей чеснока в своем огороде
- (2) должен будет каждый год покупать новые луковицы чеснока, чтобы продолжать выращивать чеснок
- (3) должен будет каждый год опылять женские растения, чтобы чеснок мог производить собственные головки
- (4) должен знать, что, если любое из его растений чеснока заболит, оно, скорее всего, заразит весь урожай

19 Когда люди сбрасывают обрезки травы и другой садовый мусор на мусорные свалки, они непосредственно влияют на естественный процесс

- (1) повторного использования энергии
- (2) производства энергии
- (3) повторной переработки органических соединений
- (4) производства органических соединений

20 Какое утверждение является примером механизма обратной связи у людей?

- (1) Увеличение уровня сахара в крови приводит к повышению выработки инсулина поджелудочной железой.
- (2) Увеличение воздействия патогенных бактерий приводит к увеличению выработки красных клеток крови.
- (3) Увеличение физической активности приводит к снижению частоты дыхания.
- (4) Увеличение мышечной активности приводит к снижению частоты сердечных сокращений.

21 Множество расстройств возникает вследствие неспособности индивида разлагать конкретное химическое вещество. Иногда такие расстройства можно вылечить, назначив пациенту подходящие

- (1) ферменты (3) хромосомы
- (2) антигены (4) органоиды

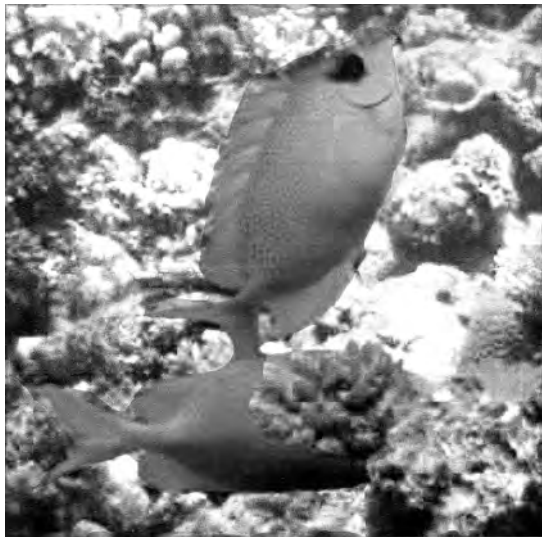
22 Удаление популяций хищников из экосистемы, скорее всего, приведет к

- (1) уменьшению всех популяций добычи
- (2) увеличению всех популяций продуцентов
- (3) увеличению видового разнообразия экосистемы
- (4) уменьшению видового разнообразия экосистемы

23 Внутри Эйфелевой башни в Париже недавно были установлены две новых ветровых турбины. Электроэнергии, генерируемой этими турбинами, будет достаточно для энергоснабжения всего первого уровня башни, включая рестораны, магазины и выставки. Преимущество использования энергии ветра в качестве альтернативного источника энергии заключается в том, что она

- (1) невозобновляемая, поэтому расположенные в башне предприятия будут использовать дополнительные ресурсы
- (2) возобновляемая, поэтому она будет снижать влияние расположенных в башне предприятий на окружающую среду
- (3) увеличивает использование ресурсов, которые невозможно будет возобновлять в будущем
- (4) уменьшает количество ископаемого топлива, доступного будущим поколениям

- 24 На представленной ниже фотографии две рыбы демонстрируют поведение, обычное для пар сиганов. Пока одна рыба, опустив голову, добывает в коралле пищу, вторая остается в вертикальном положении, высматривая хищников.



Источник: NY Times 9/28/15

Такое поведение продолжает присутствовать у популяции сиганов, потому что

- (1) такое поведение было усвоено наблюдением за другими видами рыб
  - (2) обе рыбы не могут поместиться в небольшие пустоты в кораллах
  - (3) такое поведение повышает шансы на выживание
  - (4) этому виду рыб необходимо было обеспечить бдительность для выживания
- 25 Индустрия быстрого питания в Соединенных Штатах закупает у фермеров большое количество картофеля «Рассет». Соответственно, большинство фермеров, занимающихся картофелем, выращивают сорт «Рассет». Если фермеры будут продолжать выращивать одну и ту же культуру на одних и тех же полях год за годом, не внося в почву добавки, результатом может стать:
- (1) снижение урожайности в последующие годы в связи с потерей питательных веществ
  - (2) увеличение размера клубней, поскольку картофель приспособится к почве
  - (3) появление новых разновидностей картофеля в связи с половым размножением
  - (4) появление генно-модифицированного картофеля, устойчивого к болезням

- 26 Кукурузное поле включает кукурузу, мышей, ястребов, а также различных насекомых, грибы и бактерии. Какая роль в питании правильно соотнесена с выполняющими ее организмами?

- (1) гетеротрофы – кукуруза и бактерии
- (2) продуценты – насекомые и грибы
- (3) потребители – мыши и насекомые
- (4) редуценты – ястребы и бактерии

- 27 Каждая самка комнатной мухи за свою жизнь откладывает около 500 яиц. Она делает это в несколько кладок примерно по 75-150 яиц. В течение одного дня из яйца появляются личинки. Они живут на таких органических материалах, как отходы и фекалии, питаясь ими. Ученые вычислили, что пара мух, начавшая воспроизводство в апреле, к августу станут родоначальниками 191 010 000 000 000 000 000 особей.



Источник: <http://www.publicdomainpictures.net/download-picture.php?adresar=10000&soubor+1-1220978631q1uO.jpg&id=1137>

Какое утверждение наилучшим образом объясняет, почему это *не* происходит?

- (1) У молодых мух развиваются мутации.
- (2) Факторы окружающей среды удерживают популяцию под контролем.
- (3) Мухи продолжают воспроизводиться в больших количествах.
- (4) Выживает больше самок мух, чем самцов.

- 28 Какая последовательность лучше всего представляет уровни организации в парамеции, одноклеточном организме?
- (1) клетки → ткани → органы → системы органов → организм
  - (2) органеллы → системы органов → организм
  - (3) клетки → органы → системы органов → организм
  - (4) органеллы → организм
- 29 Более 100 лет назад в атмосфере Земли содержалось более 280 частиц углекислого газа на миллион (промилле). Согласно прогнозам, к 2050 году уровень углекислого газа в атмосфере может достичь 700 промилле, в результате чего температура Земли значительно повысится. Предполагается, что увеличение посадок зеленых растений может замедлить этот рост. Наилучшим объяснением того, почему увеличение числа растений поможет в этом, является то, что растения
- (1) служат пищей травоядным животным
  - (2) служат невозобновляемым источником энергии
  - (3) удаляют углекислый газ из атмосферы во время дыхания
  - (4) удаляют углекислый газ из атмосферы во время фотосинтеза
- 30 Коричневая бойга была случайно завезена на остров Гуам во время Второй мировой войны. За истекшее время эта змея стала причиной вымирания двенадцати местных видов птиц, поедая их яйца и птенцов.



Источник: [www.aquariumlife.com.au](http://www.aquariumlife.com.au)

Одним из *отрицательных* последствий появления этой змеи стало

- (1) увеличение разнообразия, поскольку возникли новые виды на замену вымерших
  - (2) увеличение количества комаров в связи с увеличением видов птиц в окружающей среде
  - (3) разрушение пищевых цепей и пищевой сети в экосистемах острова Гуам
  - (4) изобилие коричневой бойги как источника пищи для человека
-

## Часть В–1

**Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]**

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

Для ответов на вопросы с 31 по 33 используйте представленную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

### **Вымирание странствующего голубя**

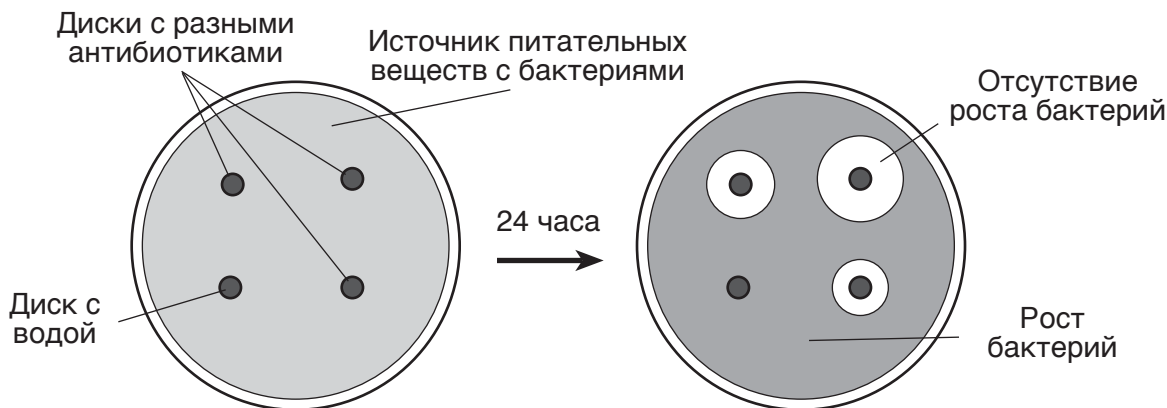
В начале 1800-х годов странствующий голубь был самым распространенным видом птиц в Северной Америке. Эти голуби перемещались стаями, иногда превышающими миллиард птиц. Огромный размер стаи помогал защищать их от истребления такими хищниками, как лисы, рыси, совы и соколы. Он также помогал им побеждать других животных (белок, бурундуков) в конкурентной борьбе за каштаны и желуди, являющиеся их основным источником пищи.

К сожалению, такое поведение сделало странствующих голубей легкой мишенью для людей, которые охотились на них для еды. Изобретение телеграфа, позволяющего информировать охотников о местоположении стай, а также развитие железной дороги, обеспечивающее доставку голубей на новые продовольственные рынки, имели разрушительные последствия. К 1890-м их численность значительно сократилась, число птиц в стаях стало исчисляться сотнями. В 1914 году, после смерти последней особи в зоопарке Цинциннати странствующий голубь стал исчезнувшим видом.

- 31 Какой фактор внес *наименьший* вклад в вымирание странствующего голубя как вида?
- (1) законы, запрещающие охоту на странствующих голубей с целью продажи на новых рынках
  - (2) развитие технологии коммуникаций, позволяющей отследить стаи голубей
  - (3) развитие железных дорог, открывшее новые рынки сбыта голубей
  - (4) увеличение использования странствующих голубей в качестве пищи для людей
- 32 Прямым результатом быстрого уменьшения популяции странствующих голубей, вероятнее всего, стало
- (1) увеличение популяций сов и соколов
  - (2) увеличение популяций бурундуков и белок
  - (3) уменьшение популяций лис и бурундуков
  - (4) уменьшение популяций белок и каштанов
- 33 Вымирание странствующего голубя иллюстрирует, что
- (1) люди являются единственной причиной исчезновения видов
  - (2) исчезновение вида занимает сотни лет
  - (3) преимущества технологии всегда преобладают над экологическими рисками
  - (4) деятельность человека может необратимо повлиять на экосистемы
-

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

Для изучения реакции бактерий на антибиотики четыре бумажных диска, три из которых были обработаны разными антибиотиками, а четвертый — водой, поместили на источник питательных веществ с бактериями и оставили на 24 часа. Вода и антибиотики с дисков проникли в источник питательных веществ. Если антибиотик препятствовал росту бактерий, вокруг дисков наблюдалась круговая область отсутствия бактериального роста.



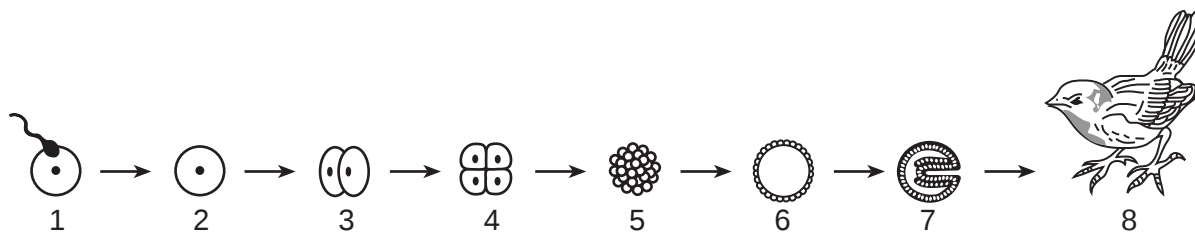
34 Показанные на рисунке результаты через 24 часа демонстрируют

- (1) какой из этих антибиотиков наиболее эффективно остановил рост бактерий
- (2) источник питательных веществ, обеспечивший наибольший рост бактерий
- (3) оказались ли бактерии устойчивыми к большинству антибиотиков или нет
- (4) что бактерии оказались вредными для антибиотиков

35 Цель использования в этом эксперименте диска, обработанного водой, состоит в том, что он

- (1) служит заключением эксперимента
- (2) необходим для обеспечения дополнительной влаги
- (3) служит контрольным образцом в эксперименте
- (4) необходим для выполнения стандартной процедуры безопасности

36 На схеме ниже представлены несколько этапов процесса развития.



На 2 этапе представлена клетка, которая

- (1) содержит половину генетического материала взрослой клетки
- (2) показывает четкое доказательство дифференциации тканей
- (3) содержит полную генетическую информацию, необходимую для формирования взрослой особи
- (4) генетически идентична одному из родителей, создавших ее

- 37 В таблице ниже показаны результаты исследования продолжительности жизни 115 американских певчих воробьев.

**Продолжительность жизни американского певчего воробья**

| Год | Количество в начале года | Количество в конце года |
|-----|--------------------------|-------------------------|
| 1   | 115                      | 25                      |
| 2   | 25                       | 19                      |
| 3   | 19                       | 12                      |
| 4   | 12                       | 2                       |
| 5   | 2                        | 1                       |
| 6   | 1                        | 0                       |

Двумя наиболее вероятными факторами, способствовавшими снижению числа этих 115 певчих воробьев за первый год, стали

- (1) благоприятный климат и быстрое воспроизводство
- (2) отсутствие хищников и расширение среды обитания
- (3) отсутствие пары и утрата мест для гнездования
- (4) болезни и хищники

- 38 Диагностический тест на ВИЧ, вирус, вызывающий заболевание СПИДом, включает тестирование крови на антитела к этому патогену. Антитела вырабатываются, когда тело

- (1) стимулирует выработку ферментов
- (2) вырабатывает специфические гормоны
- (3) обнаруживает чужеродные антигены
- (4) синтезирует микробы

- 39 Клетки тела включают нервные клетки и мышечные клетки. Каждые вырабатывают ряд различных белков. Например, нервные клетки вырабатывают холинэстеразу, а мышечные клетки вырабатывают миозин. Какое утверждение наилучшим образом сравнивает ДНК, обычно обнаруживаемую в этих двух типах клеток индивида?

- (1) Эти две клетки имеют одинаковую последовательность ДНК и используют один и тот же участок ДНК для выработки этих двух белков.
- (2) Эти две клетки имеют одинаковую последовательность ДНК, но используют разные участки ДНК для выработки этих двух белков.
- (3) Эти две клетки имеют разную последовательность ДНК, но используют один и тот же участок ДНК для выработки этих двух белков.
- (4) Эти две клетки имеют разную последовательность ДНК и используют разные участки ДНК для выработки этих двух белков.

40 На представленной ниже схеме сравниваются выбросы парниковых газов от нескольких источников топлива.



Источник: адаптировано по материалам <http://energy.itgoverns.com>

На основании представленной на схеме информации можно точно спрогнозировать, что

- (1) полный переход с бензина на этанол в качестве топлива не окажет влияния на выбросы парниковых газов
- (2) ископаемое топливо выделяет наименьшее количество парниковых газов
- (3) при использовании любого источника этанола в качестве топлива будет произведено меньше парниковых газов, чем при использовании бензина
- (4) использование топлива на основе биомассы вместо ископаемого топлива значительно увеличит образование парниковых газов

41 Исследования показывают, что дети особенно уязвимы к воздействию ультрафиолетового (УФ) излучения. В горизонтальном солярии воздействие УФ-излучения на кожу почти в десять раз выше по сравнению с естественным солнечным светом. Учитывая это, в штате Нью-Йорк был принят закон, запрещающий использование горизонтальных соляриев лицами моложе 18 лет. Какое утверждение наилучшим образом объясняет, почему УФ-излучение такое вредное?

- (1) Некоторые факторы окружающей среды могут увеличить возникновение вредных мутаций генов.
- (2) Все заболевания возникают под воздействием факторов окружающей среды.
- (3) Гомеостаз в организме повышается в присутствии радиации.
- (4) Радиация снижает вероятность возникновения мутаций под воздействием инфекций.

Для ответа на вопросы 42 и 43 используйте схему ниже, а также свои знания по биологии. На рисунке показан небольшой сегмент ДНК, взятый из гена до и после его копирования.

Изменения, совершенные в процессе копирования, представлены на рисунке значком \*.



42 Ошибки, указанные значком \*, могли повлиять на клетку посредством

- (1) изменения числа хромосом, присутствующих в цитоплазме
- (2) преобразования исходной клетки в другой тип клетки
- (3) преобразования молекул сахара в молекулы протеина
- (4) изменения последовательности аминокислот во время формирования конкретного протеина

43 Процесс копирования клеткой своей ДНК перед делением называется

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| (1) мутацией  | (3) репликацией |
| (2) диффузией | (4) дыханием    |
-

## Часть В–2

**Необходимо ответить на все вопросы этой части.** [12]

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

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

Инвазивные виды наносят ущерб сельскохозяйственным культурам по всему миру. В рамках проведенного в Японии исследования было подсчитано количество инвазивных видов насекомых, присутствовавших в Японии с 1880 по 1990 годы. Некоторые данные представлены в таблице ниже.

**Число инвазивных видов насекомых за десятилетие**

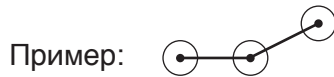
| Год  | Число инвазивных видов насекомых |
|------|----------------------------------|
| 1880 | 3                                |
| 1900 | 3                                |
| 1920 | 7                                |
| 1940 | 10                               |
| 1960 | 13                               |
| 1980 | 41                               |
| 1990 | 25                               |

Адаптировано по материалам “*Invasive Insect Pests and Plant Quarantine.*” 1998

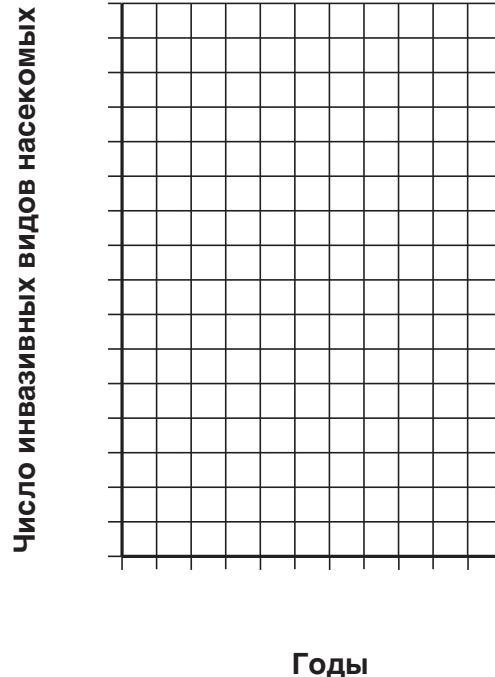
Указания (44–46). Используя приведенную в таблице данных информацию, постройте линейный график на сетке, следуя указанным ниже инструкциями.

44 Отметьте соответствующий масштаб, без пропусков в данных, на каждой маркированной оси. [1]

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



### Число инвазивных видов насекомых за десятилетие



46 Укажите *одну* причину, почему инвазивные виды насекомых являются очень серьезной проблемой в сельском хозяйстве. [1]

---

---

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

47 За последние десять лет проведения этого исследования наблюдалось уменьшение числа инвазивных насекомых, ввезенных в Японию. Одной из вероятных причин этого является то, что люди

- (1) выпускают достаточно мощные инсектициды для уничтожения всех насекомых, попавших в сельскохозяйственные культуры, перевозимые из одной страны в другую
- (2) улучшили проверку сельскохозяйственных культур, перемещаемых из одного региона мира в другой
- (3) генетически изменили всех насекомых, чтобы они не питались сельскохозяйственными культурами, используемыми человеком
- (4) прекратили ввоз всех продовольственных сельскохозяйственных культур из других стран, требуя, чтобы в каждом регионе использовалась только местная продукция

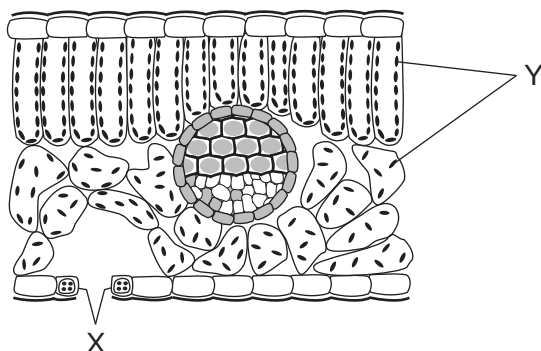
- 48 Был проанализирован образец ДНК с двумя нитями, чтобы установить процент присутствующих в нем разных молекулярных оснований. Данные в таблице ниже показывают процент выявленных адениновых оснований. Рассчитайте процентные доли каждого из трех оставшихся молекулярных оснований и запишите полученные данные в таблице. [1]

| Основание   | Выявленный процент (%) |
|-------------|------------------------|
| A (аденин)  | 20                     |
| T (тимин)   | _____                  |
| G (гуанин)  | _____                  |
| C (цитозин) | _____                  |

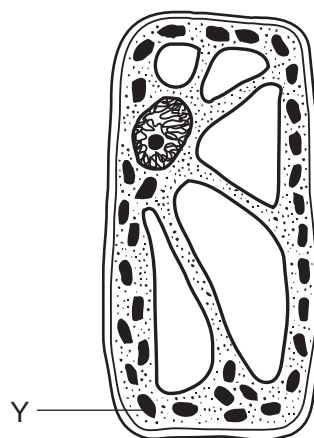
Для ответов на вопросы 49 и 50 используйте информацию и рисунок ниже, а также свои знания по биологии.

Было проведено исследование, в котором сравнивались два разных типа растений. Учащийся использовал микроскоп для наблюдения за клетками поперечного разреза листа сирени (рисунок А) и клеткой листа пресноводного растения (рисунок В).

**Рисунок А**



**Рисунок В**



(Не в масштабе)

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

- 49 Какая строка представленной ниже таблицы правильно идентифицирует структуру, обозначенную на обоих рисунках буквой Y, а также выполняемые ею процессы?

| Строка | Структура   | Процесс       |
|--------|-------------|---------------|
| (1)    | митохондрия | выделение     |
| (2)    | ядро        | регуляция     |
| (3)    | хлоропласт  | фотосинтез    |
| (4)    | рибосома    | синтез белков |

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

- 50 Какой метод можно использовать, чтобы сделать структуры в клетках более видимыми под составным оптическим микроскопом?

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| (1) бумажную хроматографию | (3) электрофорез         |
| (2) окрашивание            | (4) манипуляцию с генами |
-

Для ответов на вопросы с 51 по 54 используйте информацию и фотографии ниже, а также свои знания по биологии.

### Трансгенные томаты (ГМО)

На использование пестицидов для контроля насекомых ежегодно тратится миллиарды долларов. Генетически модифицированные организмы (ГМО) являются попыткой снизить эти затраты. Генетически модифицированные томаты могут вырабатывать протеины, являющиеся ядовитыми для насекомых, которые питаются ими. Использование таких генетически модифицированных томатов могло бы снизить потребность в химическом контроле насекомых.



Источник: [www.southeastfarmpress.com](http://www.southeastfarmpress.com)

51 Определите конкретный метод, используемый для создания генетически модифицированных томатов. [1]

---

52 Укажите *одно* возможное преимущество наличия томатов, белки которых ядовиты для насекомых. [1]

---

---

53 Определите тип химического вещества, которое потребуется ученому, чтобы вырезать и вставить гены для получения генетически модифицированных томатов. [1]

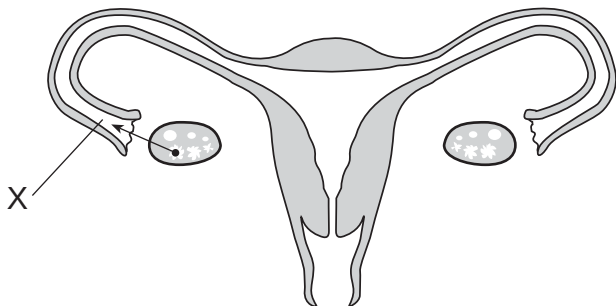
---

54 Определите процесс, ответственный за передачу гена устойчивости к насекомым генетически модифицированного томата развивающимся от него клеткам. [1]

---

---

55 На рисунке ниже представлена женская репродуктивная система.



Укажите *один* механизм, за счет которого полная блокада в области X повлияет на репродуктивный процесс. [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 с 56 по 58 используйте представленную ниже пищевую сеть, а также свои знания по биологии. Пищевая сеть содержит некоторые организмы, встречающиеся в национальном парке Глейшер.

### Пищевая сеть национального парка Глейшер



- 56 Определите, какие группы организмов в этой пищевой сети будут содержать наибольшее количество накопленной энергии. Обоснуйте свой ответ. [1]

Организмы: \_\_\_\_\_

Обоснование: \_\_\_\_\_

- 57 Объясните, почему следует ожидать, что значительное увеличение облачных дней в течение нескольких лет отрицательно повлияет на популяции как растений, так и животных в этой экосистеме. [1]

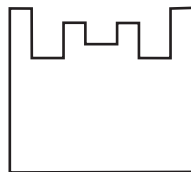
58 Опишите, каким образом ниша популяции мышей отличается от ниши популяции землероек в этой экосистеме. Обоснуйте свой ответ данными из пищевой сети. [1]

---

---

---

Для ответа на вопросы с 59 по 61 используйте рисунок ниже, а также свои знания по биологии. На рисунке представлен фермент человека.



Фермент

59 Нарисуйте в предусмотренном месте ниже молекулу, которая с наибольшей вероятностью будет взаимодействовать с этим ферментом. [1]

60 Опишите *одну* роль, выполняемую ферментами в человеческом теле. [1]

---

---

61 У человека высокая температура — 105 °F. Укажите *одно* вероятное последствие такого сильного жара на активность ферментов. [1]

---

---

---

Для ответа на вопросы с 62 по 64 используйте информацию и график ниже, а также свои знания по биологии.

Доктор Лиз Хэдли изучала экологию Йеллоустонского национального парка в течение 30 лет, а в частности — земноводных, населяющих этот парк в течение 20 лет из указанного периода. В 1992–1993 годах доктор Хэдли исследовала 46 прудов. В 43 из них были обнаружены земноводные. В 2006–2008 годах водой были заполнены только 38 из 46 первоначальных прудов. На графике ниже представлены данные о популяции четырех видов земноводных, собранных доктором Хэдли в периоды 1992–1993 гг. и 2006–2008 гг.



Источник: Proceedings of NAS 105(44), 16988 -16993

62 Объясните, почему коллеги доктора Хэдли с большей вероятностью примут результаты данного исследования, чем исследования, проводившегося в течение короткого периода времени. [1]

---

---

63 Опишите тенденцию в популяциях земноводных во время проведения исследования. Обоснуйте свой ответ данными графика. [1]

---

---

64 Объясните, как глобальное потепление могло повлиять на среду обитания лягушек и саламандр в Йеллоустоне, приводя к изменениям популяций этих видов. [1]

---

---

---

---

Для ответа на вопросы 65–67 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

### **Информация из банка данных по генам кошачьих**

Банк данных используется для отслеживания истории эволюции диких и домашних кошек. Сравнения показывают, что существует очень немного отличий между генами, присутствующими у домашних кошек, и генами, присутствующими у диких кошек, таких как тигры и львы. Исследования также показывают, что около 11 миллионов лет назад у диких и домашних кошек был общий предок. С того времени в геноме кошек (полном наборе генов для всех видов) произошли очень небольшие изменения. Это указывает на то, что кошки хорошо приспособлены к изменениям. Однако существуют некоторые важные отличия.

У больших кошек примерно 1376 общих генов, которые отличают их от других животных. Эти гены связаны с мышечной силой и способностью переваривать белок. Кроме того, есть гены, найденные у конкретных кошек, живущих в конкретной окружающей среде. Гены, имеющие отношение к обонянию, зрительному восприятию и развитию нервов, быстро эволюционируют у амурских тигров. Снежные леопарды имеют три мутации, связанные с потреблением кислорода на большой высоте. Этот банк данных используется для исследования многообразия у разных видов кошачьих.

65–67 Обсудите важность создания геномного банка данных для видов кошачьих. В своем ответе обязательно:

- приведите *один* пример генетической вариативности, являющейся важной для выживания *одного* конкретного вида кошачьих [1]
- определите конкретную методику, которую можно использовать для анализа геномов организмов и объясните, как используются результаты [1]
- объясните, как в популяции может с течением времени вырасти частота встречаемости генов, отвечающих за определенный признак, например специфический окрас меха [1]

---

---

---

---

---

---

---

Для ответов на вопросы с 68 по 70 используйте представленный ниже текст, а также свои знания по биологии.

### Вот, съешь эту вакцину

Поедание бактерий может оказаться хорошим способом стимулирования иммунной системы. Биолог Саймон Каттинг из Колледжа Ройял-Холлоуэй Лондонского университета трансформировал споры бактерий в съедобную вакцину. Вместе с коллегами он генетически изменил распространенную бактерию *Bacillus subtilis*, чтобы она продуцировала безвредные фрагменты токсина, вырабатываемого возбудителем столбняка. Затем его команда лишила бактерию питания, чтобы она превратилась в спору — высушенную [обезвоженную] массу, достаточно плотную, чтобы пережить путешествие через пищеварительный тракт и попасть в кровь. Большинство мышей, вдохнувших или съевших модифицированные споры, смогли затем выжить под воздействием летальной дозы столбняка.

«Мы выбрали столбняк, поскольку связанная с этой болезнью иммунология хорошо проработана», — отмечает Каттинг. Однако модифицированные бактерии можно аналогичным образом адаптировать, чтобы они подготовили иммунную систему к борьбе с сибирской язвой, диареей путешественников и другими заболеваниями. Съедобная вакцина устранил необходимость использования игл и оборудования для стерилизации. Более того, споры могут противостоять высокой температуре и сухости, оставаясь жизнеспособными [живыми] тысячи лет. Каттинг планирует начать клинические испытания примерно через два года. Если результаты будут соответствовать требованиям, вакцины на основе спор могут значительно сократить расходы на программы иммунизации, особенно в бедных странах, где не обеспечивается надежность при хранении вакцин в холодильниках, а также возможны задержки при транспортировке.

Источник: <http://discovermagazine.com/2003/aug/breakeat/Here, Eat This Vaccine>, by Zara Herskovits August 1, 2003

- 68 Опишите *один* способ, которым может отреагировать иммунная система на воздействие генетически модифицированной бактерии *Bacillus subtilis*. [1]

---

---

- 69 Будут ли индивиды, принявшие вакцину, защищены от инфицирования столбняком в будущем? Обоснуйте свой ответ. [1]

---

---

- 70 Укажите *одно* преимущество применения съедобных модифицированных спор в качестве вакцины. [1]

---

---

---

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

### **Репродуктивная приспособляемость млекопитающих**

Млекопитающие обладают уникальными способами репродуктивной приспособляемости, способствующими их успешной эволюции. Одним из отличительных признаков млекопитающих является наличие у них молочных желез, обеспечивающих выработку молока. Даже наиболее примитивные млекопитающие, такие как утконос и кенгуру, имеют некую разновидность молочных желез. Однако только у плацентарных млекопитающих (например, людей, лошадей, собак) есть плацента, поддерживающая внутреннее развитие эмбриона. У самых примитивных млекопитающих плацента отсутствует и не может поддержать внутреннее развитие эмбриона.

71 Объясните, как молочные железы способствуют репродуктивному успеху млекопитающих. [1]

---

---

72 Опишите *одну* функцию плаценты млекопитающих, таких как люди, лошади и собаки. [1]

---

---

---

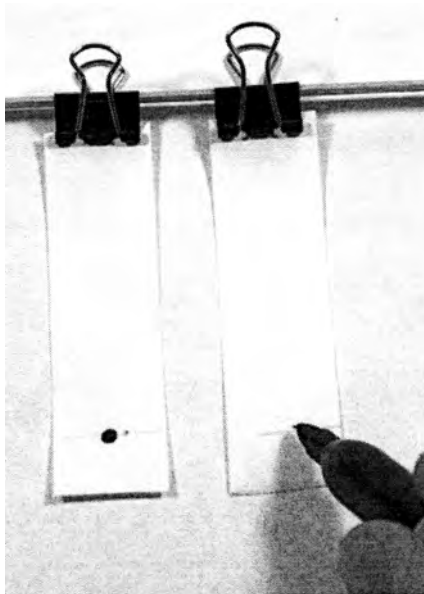
## Часть D

**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 Ниже представлена процедура, используемая в бумажной хроматографии.



Источник: [www.sciencebuddies.org/sciencefair](http://www.sciencebuddies.org/sciencefair)

Учащийся подготовил две полоски бумаги для выполнения хроматографии. После нанесения маркером чернильной точки на линию на полоске бумаги справа необходимо поместить полоски бумаги в мензурку с растворителем, уровень которого находится

- (1) между нижней частью бумажной полоски и чернильной точкой
- (2) вровень с чернильной точкой на бумажной полоске
- (3) прямо под нижним краем бумажной полоски
- (4) чуть выше чернильной точки на бумажной полоске

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

Для ответа на вопрос 74 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Некоторые учащиеся тестировали два образца смеси крахмала с водой, используя два разных индикатора. Результаты этих тестов показаны в таблице 1 ниже.

| <b>Таблица 1. Результаты тестирования раствора крахмала в воде с индикаторами</b> |                               |                            |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Использованный индикатор</b>                                                   | <b>Цвет только индикатора</b> | <b>Тестируемый образец</b> | <b>Цвет образца после добавления индикатора</b> |
| индикатор крахмала                                                                | янтарный                      | крахмал и вода             | черный                                          |
| индикатор глюкозы + нагрев                                                        | синий                         | крахмал и вода             | синий                                           |

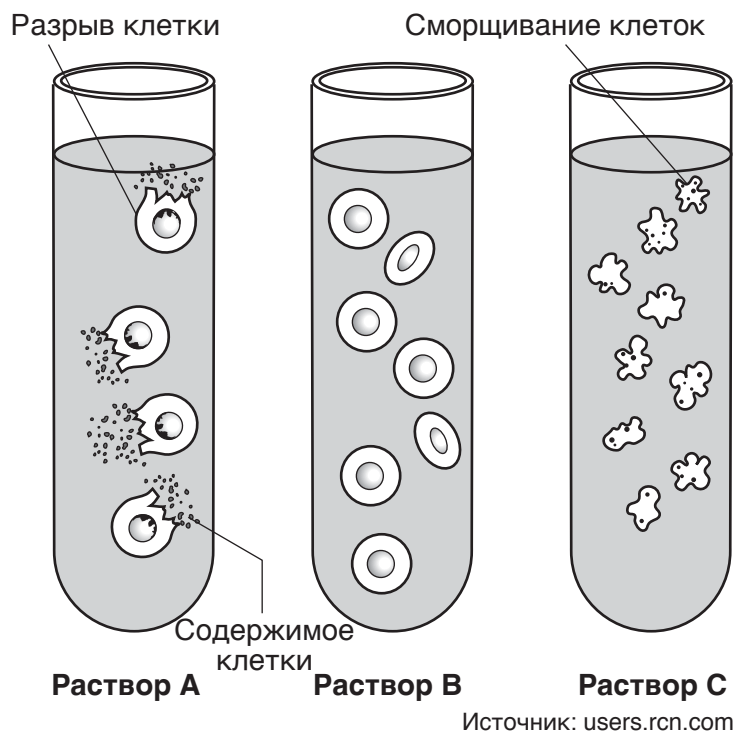
Затем в два новых образца смеси крахмала с водой был добавлен конкретный белок. Выждав 30 минут, учащиеся протестировали эти образцы с использованием растворов этих же двух индикаторов. Результаты показаны в таблице 2 ниже.

| <b>Таблица 2. Результаты тестирования раствора крахмала в воде с индикаторами через 30 минут после добавления конкретного белка</b> |                               |                            |                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Использованный индикатор</b>                                                                                                     | <b>Цвет только индикатора</b> | <b>Тестируемый образец</b> | <b>Цвет образца после добавления индикатора</b> |
| индикатор крахмала                                                                                                                  | янтарный                      | крахмал и вода             | янтарный                                        |
| индикатор глюкозы + нагрев                                                                                                          | синий                         | крахмал и вода             | кирпично-красный                                |

74 На основании этих результатов можно сделать вывод, что конкретным белком, добавленным в образцы, был

- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| (1) раствор соли    | (3) гормон поджелудочной железы |
| (2) новый индикатор | (4) биологический катализатор   |

Для ответов на вопросы 75 и 76 используйте информацию и рисунок ниже, а также свои знания по биологии. На рисунке представлены красные клетки крови, помещенные в три мензурки, содержащие разные растворы соли.



Источник: users.rcn.com

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

75 Какое утверждение лучше всего описывает раствор С?

- (1) Концентрация растворенной соли в растворе превышает концентрацию в клетках.
- (2) Концентрация растворенной соли в растворе меньше концентрации в клетках.
- (3) Концентрация воды в растворе превышает концентрацию в клетках.
- (4) Концентрация воды в растворе равна концентрации в клетках.

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

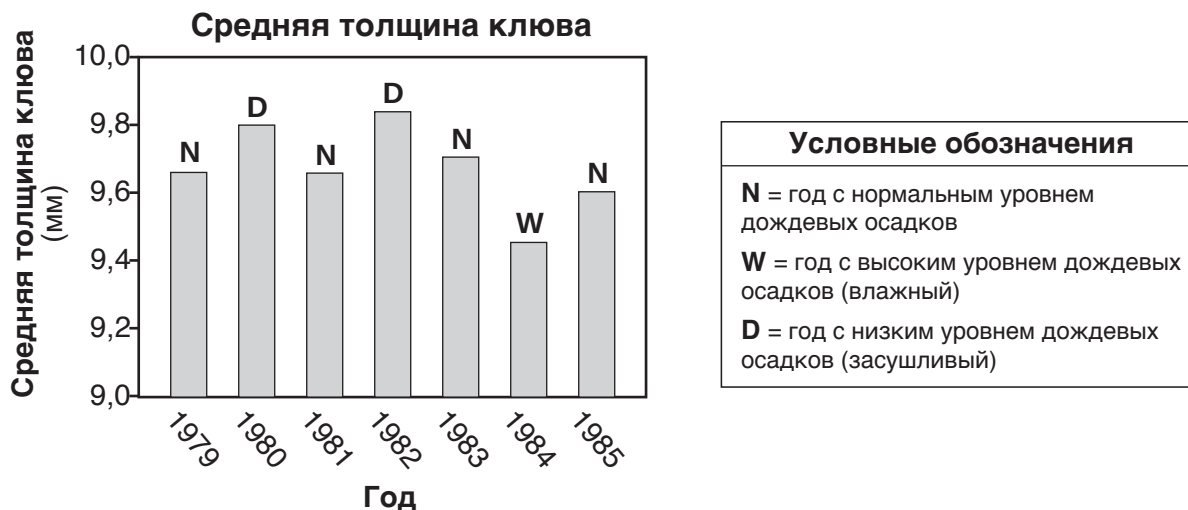
76 Какой раствор наиболее близок по концентрации к нормальной внутренней среде кровеносной системы человека?

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| (1) только раствор А | (3) растворы А и В |
| (2) только раствор В | (4) растворы А и С |

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

На острове живет некий вид птиц. Толщина клюва отличается в пределах популяции. Птицы питаются в основном семенами. Птицы с маленькими клювами могут есть только маленькие семена. Дробить и поедать крупные семена могут только птицы с большим клювом.

В годы с большим количеством дождей семена маленького размера доступны в изобилии. В засушливые годы семян маленького размера очень мало, но есть много больших семян.



Источник: [mdk12.org/assessments](http://mdk12.org/assessments)

- 77 Спрогнозируйте, как изменилась бы средняя толщина клюва после 1985 года, если бы наступили восемь очень засушливых лет подряд. Обоснуйте свой ответ. [1]

---



---

- 78 Укажите *одно* конкретное преимущество наличия у этого вида птиц особей, толщина клюва которых варьируется примерно от 9,4 мм до 9,9 мм. [1]

---



---



---

79 Определите *один* биотический фактор, который может повлиять на выживание популяции вьюрков на Галапагосских островах. [1]

---

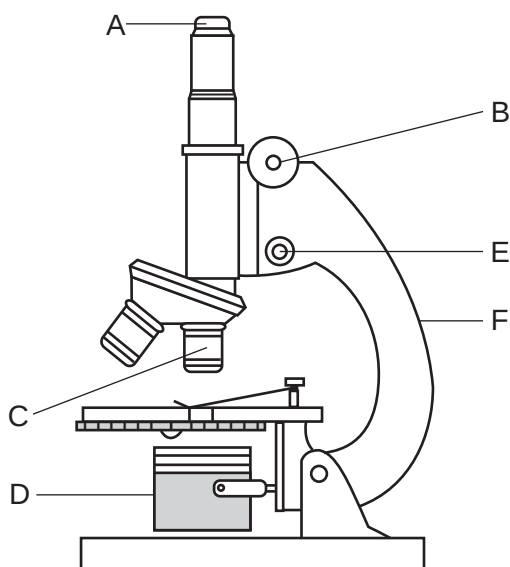
80 Во время лабораторной работы учащиеся выполняли бег на месте в течение трех минут. После этого учащиеся жаловались на мышечную усталость в ногах. Укажите *одну* биологическую причину, по которой учащиеся испытывали мышечную усталость после физических упражнений. [1]

---

---

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

81 Учащийся рассматривает поперечное сечение стебля растения с помощью составного оптического микроскопа.



Какие части микроскопа следует использовать учащемуся, чтобы навести фокус на изображение?

(1) *A и F*

(2) *B и E*

(3) *C и D*

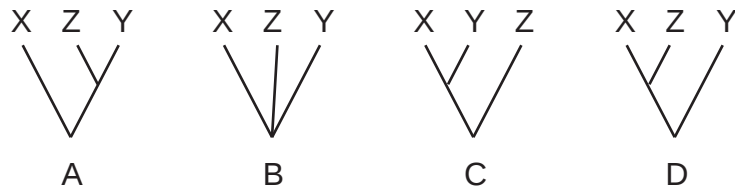
(4) *D и F*

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

82 Было обнаружено, что редкое тропическое растение обладает лекарственными свойствами. Было проведено исследование для выявления других растений, родственных этому редкому растению. Какое сочетание признаков наилучшим образом определит растение, являющееся близкородственным исходному?

- (1) форма семян, число лепестков цветка, пигмент листьев
- (2) число лепестков цветка, положительная реакция на конкретный фермент
- (3) пигмент листьев, последовательность оснований ДНК, положительная реакция на конкретный фермент
- (4) наличие оснований ДНК, внутренняя структура стебля, форма семян

83 На рисунке ниже показаны три схемы ветвления, иллюстрирующие взаимоотношения между тремя разными видами: X, Y и Z.



В строке ниже напишите букву схемы, которая показывает, что X и Y имеют более близкое отношение друг с другом, чем с видом Z. Объясните, почему именно эта схема указывает на близкое отношение. [1]

Схема: \_\_\_\_\_

Объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для ответа на вопрос 84 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Анолисы представляют собой многообразную группу ящериц, живущих на нескольких островах, включая Кубу, Гаити, Ямайку и Пуэрто-Рико. На этих островах проживают большие популяции нескольких видов. На рисунке ниже показана предпочитаемая область дерева, на котором обитают шесть видов анолисов.

### Островные анолисы



Источник: адаптировано по материалам Losos, J.B., 2010

- 84 Можно ли ожидать, что гигантский анолис, проживающий в кроне, и анолис, проживающий в нижней части ствола и на земле, будут конкурировать друг с другом за ресурсы при проживании на одном дереве? Обведите «да» или «нет» и обоснуйте свой ответ. [1]

Обведите один вариант: Да      или      Нет

Объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

Класс провел эксперимент для проверки влияния времени отдыха после физических упражнений на частоту дыхания. Все ученики класса бегали вверх и вниз по лестнице в течение 60 секунд. После завершения упражнений они отдыхали. Затем учащиеся измерили частоту своего дыхания, подсчитывая количество вдохов и выдохов в минуту в течение семи минут. Затем класс рассчитал средние значения.

85 Дайте объяснение с биологической точки зрения, почему частота дыхания *снижается* через несколько минут после прекращения физической активности. [1]

---

---

---

