

The University of the State of New York  
REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION**ЖИВАЯ ПРИРОДА**

Среда, 15 июня 2016 г. — Время строго ограничено с 9:15 до 12:15

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 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 Какое утверждение является примером взаимозависимости организмов?

- (1) Совы охотятся ночью.
- (2) Муравьи получают еду от насекомых и защищают насекомых от хищников.
- (3) Клещи пьют кровь животных и становятся крупнее.
- (4) Вороны едят мертвых мышей.

2 Жители небольшого города обеспокоены, что недавно построенный завод может представлять угрозу для их здоровья. Ученых попросили исследовать влияние этого завода на здоровье местных жителей. Наиболее важная информация, собранная учеными, заключалась в том, что

- (1) согласно опросу, жители города считают, что воздух теперь кажется более грязным
- (2) поступают сообщения, что заводы других типов были проблемными с точки зрения здравоохранения
- (3) время от времени жители города наблюдают, как над заводом поднимается дым
- (4) местные медицинские учреждения сообщили недавно, что число пациентов с астмой возросло на 15%

3 Возможно, когда-нибудь фермеры смогут с помощью клонирования сделать из одной самой удойной коровы целое стадо. Какой потенциальный недостаток важно будет учитывать при содержании столь большой группы клонов на одной ферме?

- (1) Может быть трудно различать животных.
- (2) Отсутствие генетического разнообразия может затруднить выживание стада.
- (3) Коров смогут осеменять только быки одного типа.
- (4) Коров можно будет спаривать только друг с другом.

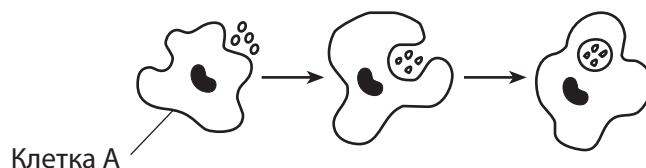
4 Копирование ДНК происходит при подготовке

- (1) только к митозу
- (2) только к мейозу
- (3) и к митозу, и к мейозу
- (4) ни к митозу, ни к мейозу

5 Человек ест гамбургер. Какие две системы должны взаимодействовать для переноса питательных веществ из гамбургера в мышечную ткань человека?

- (1) дыхательная и выделительная
- (2) пищеварительная и иммунная
- (3) пищеварительная и кровеносная
- (4) кровеносная и дыхательная

6 На схеме ниже изображена клетка А в ходе некоего жизненного процесса.



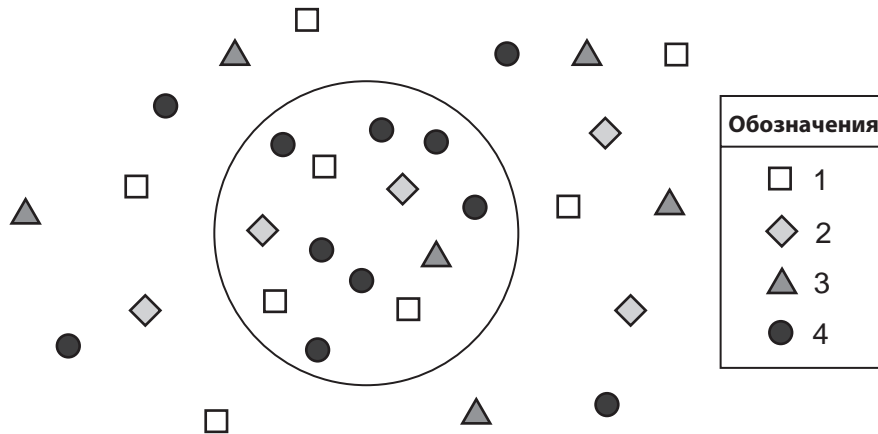
Клетка А выполняет функции, похожие на функции тканей и систем в сложном многоклеточном организме. Результатом этого процесса станет

- (1) увеличение генетического разнообразия
- (2) поддержание гомеостаза
- (3) сокращение конкуренции
- (4) увеличение роли автотрофного питания

7 Форма молекулы белка напрямую определяет ее

- (1) движения в цитоплазме
- (2) функции внутри и вне клеток
- (3) роль в образовании молекул воды
- (4) циркуляцию в организме

8 На схеме ниже представлена клетка и некоторые молекулы в окружающей ее среде.



Каким молекулам требуется энергия для проникновения внутрь клетки?

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

9 Многие культурные растения, которые сегодня употребляются в пищу людьми, имеют общих дикорастущих предков. В таблице ниже приведены изменения, вызвавшие возникновение четырех распространенных растений, вместе с названиями этих растений.

| Дикорастущий предок | Перемена                       | Современное растение |
|---------------------|--------------------------------|----------------------|
| горчица полевая     | развитие меньшего числа цветов | брокколи             |
| горчица полевая     | стерильные цветы               | капуста цветная      |
| горчица полевая     | увеличение размера листьев     | капуста кудрявая     |
| горчица полевая     | уменьшение длины стебля        | капуста кочанная     |

Какое событие, скорее всего, привело к изменениям в развитии дикорастущего предка?

- (1) Мутация в половых клетках полевой горчицы передалась ее отпрыскам.
- (2) Людям не нравилось есть полевую горчицу.
- (3) Борьба за выживание происходила во всех экосистемах мира.
- (4) Древние травоядные истощили популяцию полевой горчицы.

10 Цепочка ДНК в клетке кожи содержит следующие основания:

A-T-G-C-C-A-T-C-G-G-T-A

После воздействия ультрафиолетового света цепочка ДНК содержит следующие основания:

A-T-G-G-C-C-A-T-C-G-G-T-A

Какое утверждение описывает результат этого воздействия?

- (1) Появилось одно новое основание.
  - (2) Одно основание было удалено.
  - (3) Одно основание было заменено другим.
  - (4) Порядок оснований не изменился.
- 11 Амеба, которая представляет собой одноклеточный организм, может двигаться, поглощать пищу, а также транспортировать материалы внутри клетки, потому что у нее есть
- (1) органы
  - (2) органеллы
  - (3) ткани
  - (4) системы
- 12 Плацента необходима человеческому эмбриону для
- (1) питания, выделения и размножения
  - (2) дыхания, питания и выделения
  - (3) движения, размножения и питания
  - (4) координации, движения и роста
- 13 У школьника, зараженного вирусом простуды, поднялся небольшой жар. Через несколько дней температура тела вернулась в норму, и школьник больше не испытывал симптомов простуды. Жар послужил
- (1) антигеном для системы кровообращения
  - (2) ответом иммунной системы на появление патогенов
  - (3) биологическим катализатором
  - (4) ослабленным патогеном
- 14 Многие животные развили сложные формы брачного поведения. Самцы часто танцуют, плавают или поют особым образом, чтобы привлечь самок. Самцы, чей брачный ритуал более успешен, получают больше шансов превзойти других по количеству отпрысков. Такие формы поведения являются результатом
- (1) естественного отбора
  - (2) генной инженерии
  - (3) бесполого размножения
  - (4) манипуляции с генами

15 После формирования зиготы происходит специализация клеток. В ходе какого процесса специализируются клетки зиготы?

- (1) половое размножение
- (2) мейоз
- (3) оплодотворение
- (4) дифференциация

16 Фермер хотел избавиться свои яблони от некоего вида насекомых, поедающего листья. Он опрыскал листья инсектицидом, который убил 98% особей. 2% насекомых выжило, скорее всего, благодаря

- (1) генам, полученным от других видов
- (2) определенным химикатам, которые стимулировали перепроизводство потомства
- (3) вариациям генома, ставшего результатом полового размножения
- (4) своей способности производить пищу из пестицидов

17 Какое явление представляет собой пример эволюции?

- (1) Воздействие радиации сокращает скорость мутаций в клетках листьев.
- (2) Мутация в клетке печени приводит к производству менее эффективного фермента в организме человека.
- (3) Клетки зиготы в конце концов преобразуются в клетки костей или кожи.
- (4) Некоторые антибиотики почти бесполезны, поскольку патогены развили к ним устойчивость.

18 Популяция осинообразных тополей на западе США вымирает из-за необъяснимой болезни. Изменившийся ландшафт влияет на живущих здесь животных. Так, значительно возрастает популяция белоногих (оленьих) хомячков. К несчастью, эти хомячки часто являются переносчиками смертельного для людей вируса. Этот сценарий лучше всего иллюстрирует, что

- (1) изменения в окружающей среде всегда приводят к болезням
- (2) люди являются причиной распада этой экосистемы
- (3) стабильность экосистемы ограничена количеством доступной воды
- (4) каждая популяция в экосистеме связана с другими популяциями

- 19 Инфузория-туфелька — это одноклеточный организм, который размножается бесполом путем. Отпрыск туфельки обычно содержит
- (1) только половину генов родительской клетки
  - (2) больше ДНК, чем родительская клетка
  - (3) генетический материал, идентичный материалу родительской клетки
  - (4) меньше мутаций, чем родительская клетка

- 20 Мертвый или ослабленный патоген, используемый для создания иммунитета, будет, скорее всего, обнаружен в
- (1) пестициде
  - (2) антибиотике
  - (3) вакцине
  - (4) токсине

- 21 Какое высказывание верно описывает все организмы в экосистеме, представленной на схеме ниже?



- (1) Они используют энергию для преобразования неорганических молекул углекислого газа и воды в богатые энергией органические соединения.
  - (2) Эти организмы не могут использовать запасенную энергию для жизненных процессов.
  - (3) В этих организмах энергия, запасенная в неорганических молекулах, высвобождается во время клеточного дыхания.
  - (4) Энергия используется этими организмами для получения и транспорта материалов, а также для удаления отходов.
- 22 Когда стихийное бедствие уничтожает стабильную экосистему, эта зона временно становится менее стабильной. Наиболее вероятной причиной является
- (1) сокращение биологического разнообразия
  - (2) увеличение количества пищевых цепей
  - (3) увеличение количества видов
  - (4) сокращение скорости мутаций

- 23 В жару человек выходит из своего дома с системой кондиционирования воздуха (75°F) на улицу (85°F). Его способность адаптироваться к этим изменениям окружающей среды в том числе зависит от механизма, похожего на
- (1) регуляцию испарения воды замыкающими клетками в листьях растений
  - (2) переваривание углеводов с помощью ферментов
  - (3) использование молекул АТФ для диффузии воды
  - (4) производство глюкозы в поджелудочной железе

- 24 Невозобновляемые ресурсы — это ресурсы, которые
- (1) не конечны и не истощаются со временем
  - (2) не конечны и истощаются со временем
  - (3) конечны и не истощаются со временем
  - (4) конечны и истощаются со временем

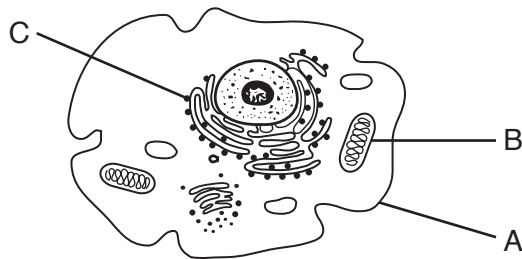
- 25 Растение повилика, не содержащее хлорофилла, произрастает на живом растении другого вида, от которого получает питательные вещества. Какая пара терминов описывает эти отношения?
- (1) паразит и хозяин
  - (2) хищник и жертва
  - (3) производитель и редуцент
  - (4) потребитель и падальщик

- 26 Три человеческих гормона, наиболее непосредственно участвующих в половом размножении, — это
- (1) эстроген, инсулин и прогестерон
  - (2) тестостерон, эстроген и инсулин
  - (3) прогестерон, АТФ и тестостерон
  - (4) эстроген, прогестерон и тестостерон

- 27 Наблюдения ученых показали, что озоновый щит становится тоньше. Ученые предупредили, что снижение эффективности этого щита может привести к увеличению
- (1) развития аллергии на озон
  - (2) мутаций, ведущих к раку
  - (3) вирусных заболеваний, таких как СПИД
  - (4) формирования ледяных шапок на полюсах

- 28 По мере разрастания из зерна до взрослой особи растение становится выше и толще. Какие абиотические факторы больше всего влияют на рост массы растения?
- (1) вода, минералы, бактерии
  - (2) солнечный свет, кислород, рецепторы растений
  - (3) минералы, вода, ферменты растения
  - (4) вода, солнечный свет, углекислый газ

29 На схеме ниже представлены структуры в клетке животного.



В какой строке таблицы правильно определены функции структур А, В и С?

| Строка | Структура А          | Структура В                               | Структура С        |
|--------|----------------------|---|--------------------|
| (1)    | удаление отходов     | извлечение энергии из питательных веществ | синтез белка       |
| (2)    | хранение информации  | транспорт материалов                      | хранение жидкостей |
| (3)    | синтез белка         | хранение отходов                          | размножение        |
| (4)    | межклеточное общение | транспорт материалов                      | удаление отходов   |

30 На схеме ниже представлено, как массы загрязненного воздуха могут передвигаться над восточной частью США.



Что необходимо изменить, чтобы сократить степень загрязненности воздуха в Пенсильвании?

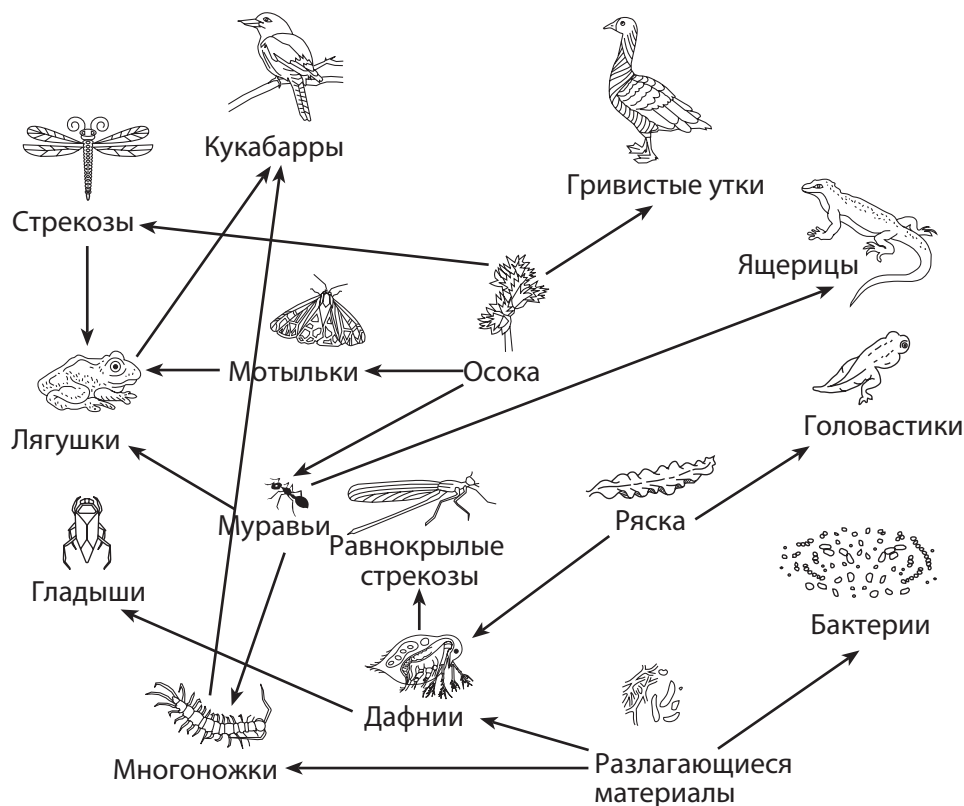
- (1) Принять законы для защиты исчезающих видов.
- (2) Использовать больше природных ресурсов.
- (3) Построить больше электростанций, работающих на угле.
- (4) Улучшить взаимодействие между различными штатами.

## 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 31 и 32 используйте схему ниже, а также свои знания по биологии. На схеме представлена часть пищевой сети.



31 Какая последовательность организмов представляет собой пищевую цепь в рамках этой пищевой сети?

- (1) головастики → ряска → дафнии → гладыши
- (2) осока → муравьи → лягушки → кукабарры
- (3) ряска → дафнии → разлагающиеся материалы → бактерии
- (4) стрекозы → осока → муравьи → многоножки

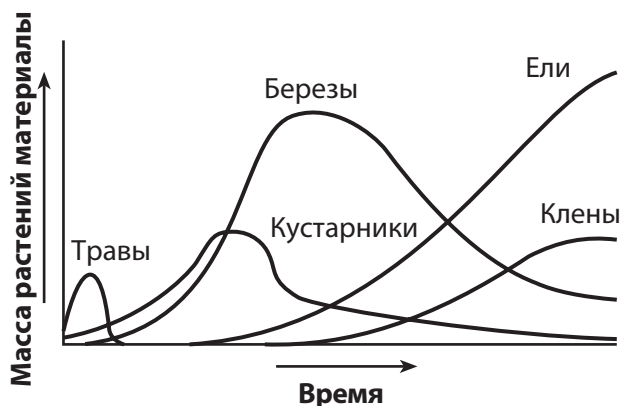
32 На какую популяцию быстрее всего повлияет исчезновение популяции ящериц?

- (1) осока
- (2) ряска
- (3) муравьи
- (4) многоножки

33 В ходе исследования ученик отмерил 15 грамм соли. После этого он отмерил 15 миллилитров воды и добавил в нее соль. Затем он отмерил участок листа растения шириной 1 см и длиной 4 см. Какой список приводит инструменты в том же порядке, в каком их использовал ученик?

- (1) мерный цилиндр, линейка, весы
- (2) весы, линейка, мерный цилиндр
- (3) мерный цилиндр, весы, линейка
- (4) весы, мерный цилиндр, линейка

Для ответа на вопросы с 34 по 36 используйте график ниже, а также свои знания по биологии. На графике показаны общие массы растений разных типов, обнаруженных в одном из районов Адирондакских гор после лесного пожара.



34 Исходя из предоставленной графиком информации, на данном участке происходит процесс

- (1) экологической последовательности
- (2) биологической эволюции
- (3) селекционного разведения
- (4) генной инженерии

35 На графике, скорее всего, показано время, измеренное в

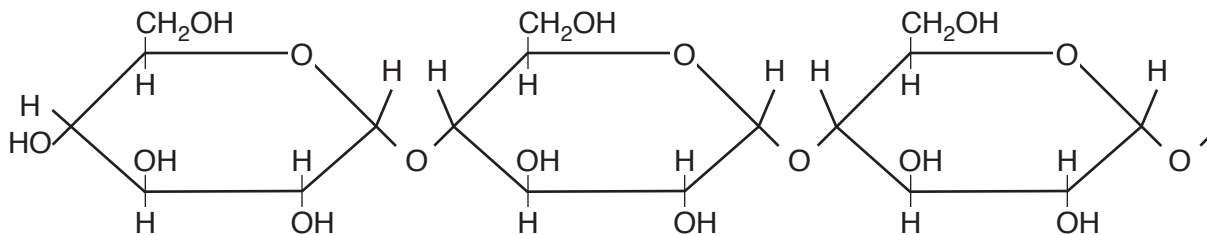
- (1) сутках
- (2) неделях
- (3) месяцах
- (4) годах

36 Показанные на графике массы растений отражают массы нескольких

- (1) популяций
- (2) редуцентов
- (3) экосистем
- (4) сообществ



Для ответа на вопросы 37 и 38 используйте схему ниже, а также свои знания по биологии. На схеме представлен участок молекулы крахмала.



37 Строительные блоки этой молекулы называются

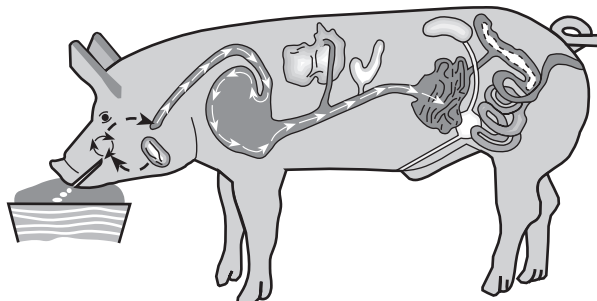
- (1) аминокислотами
- (2) простыми сахарами
- (3) жирами
- (4) молекулярными основаниями

38 Энергия этой молекулы

- (1) хранится в связях между атомами
- (2) хранится в кислороде внутри молекулы
- (3) высвобождается при отделении атома углерода
- (4) высвобождается при растворении этой молекулы водой

---

Для ответа на вопрос 39 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.



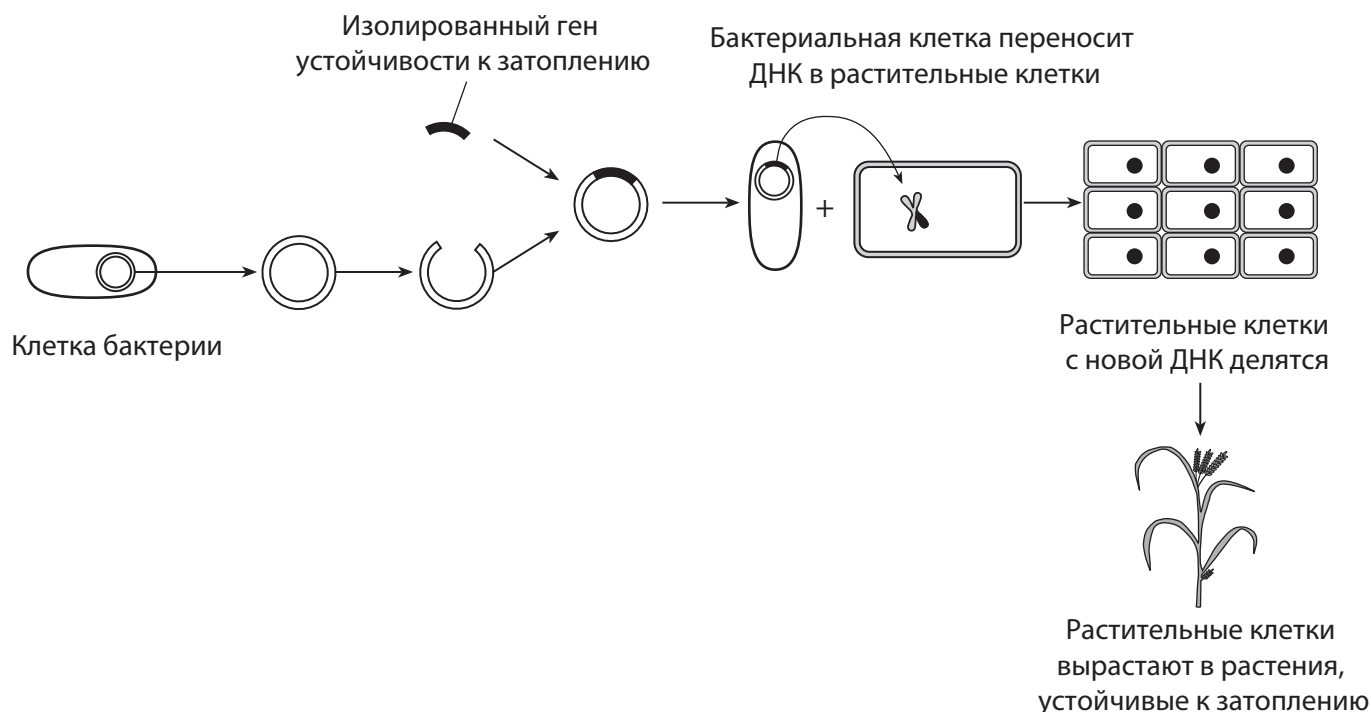
Генетически модифицированная свинья под названием «эко-свинья» обладает способностью производить бактериальный фермент, который поступает в слюну и сокращает количество фосфора в отходах жизнедеятельности организма. Загрязнение фосфором — серьезная экологическая проблема. Эко-свиньи дороги, однако их стоимость уравнивается пользой для окружающей среды. Также необходимо учитывать, что министерство сельского хозяйства США пока не допустило мясо эко-свиней к употреблению в пищу людьми.

39 В будущем правительственные организации и граждане должны предлагать использовать мясо эко-свиней только после

- (1) разработки способов удаления бактериального фермента
- (2) оценки всех рисков, затрат и преимуществ
- (3) неоднократной проверки последствий употребления мяса эко-свиней на добровольцах
- (4) того, как можно будет произвести другую, более дешевую свинью вне зависимости от количества фосфора в ее отходах жизнедеятельности

Для ответов на вопросы 40 и 41 используйте информацию, представленную ниже, а также свои знания по биологии.

Исследователи произвели вид риса, побеги которого могут оставаться полностью погруженными в воду до двух недель. Это хорошая новость для фермеров в затопляемых областях Юго-Восточной Азии. Фермеры этого региона сильно зависят от урожая риса. На схеме ниже показан процесс генетической модификации таких растений, как рис.



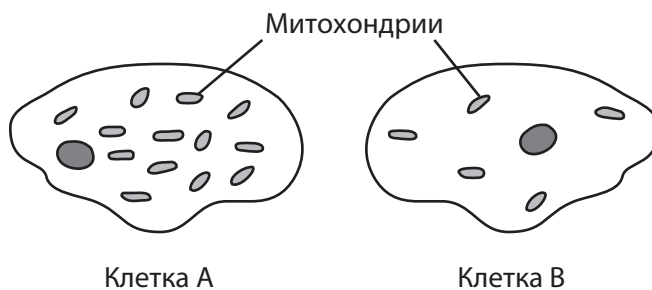
40 Молекулы, которые используют для извлечения, копирования и соединения сегментов молекулы ДНК в рамках этого процесса, называются

- (1) сахарами (3) индикаторами  
 (2) ферментами (4) антигенами

41 Лучше всего объясняет устойчивость модифицированного риса к затоплению то, что

- (1) ген устойчивости к затоплению был внедрен в растительные клетки, из которых выросли особи, в чьих клетках этот ген проявляется  
 (2) такой рис был получен путем оплодотворения с использованием гамет из двух устойчивых к затоплению бактериальных клеток  
 (3) в бактериальной ДНК произошла мутация после ее внедрения в растение, и это вызвало устойчивость культуры к затоплению  
 (4) исследователи использовали селекционное разведение для повышения устойчивости к затоплению

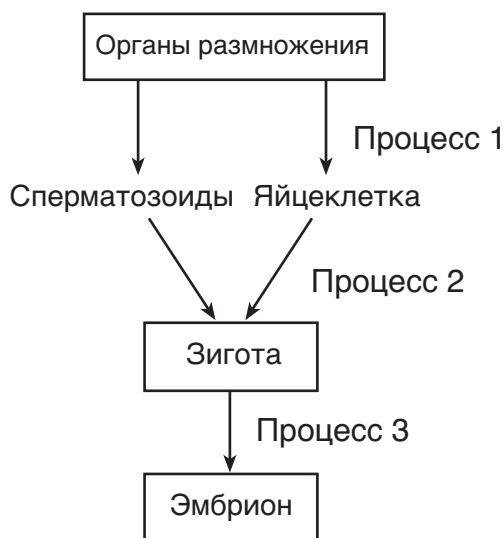
42 На схеме ниже изображен внешний вид двух клеток, рассматриваемых с одинаковым увеличением под одним и тем же микроскопом.



Один из возможных выводов об активности этих двух клеток состоит в том, что

- (1) в клетке *B* происходит более активный транспорт, чем в клетке *A*
- (2) в клетке *A* происходит более активный транспорт, чем в клетке *B*
- (3) клетка *B* использует некоторые из дополнительных митохондрий для производства пищи
- (4) клетка *A* является растительной клеткой, поскольку у нее есть клеточная стенка

43 На схеме ниже представлен процесс, ведущий к формированию человеческого эмбриона.



Укажите строку, в которой в правильном порядке перечислены процессы, представленные на схеме как процессы 1, 2 и 3

| Строка | Процесс 1          | Процесс 2          | Процесс 3      |
|--------|--------------------|--------------------|----------------|
| (1)    | формирование гамет | деление клетки     | оплодотворение |
| (2)    | деление клетки     | формирование гамет | оплодотворение |
| (3)    | формирование гамет | оплодотворение     | деление клетки |
| (4)    | оплодотворение     | формирование гамет | деление клетки |

## 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.

У большинства животных пол их отпрысков определяется половыми хромосомами. У некоторых видов рептилий, таких как расписная черепаха, нет половых хромосом. Было обнаружено, что пол отпрысков зависит от температуры гнезда, в котором развивались яйца.

**Пол отпрысков расписной черепахи  
при разных температурах гнезда**

| Температура<br>(°C) | Пол отпрысков |             |
|---------------------|---------------|-------------|
|                     | Мужской (%)   | Женский (%) |
| 19                  | 0             | 100         |
| 20                  | 5             | 95          |
| 21                  | 20            | 80          |
| 22                  | 25            | 75          |
| 23                  | 0             | 100         |
| 24                  | 0             | 100         |
| 25                  | 0             | 100         |

Указания (44–46). Используя данные таблицы и нижеприведенные указания, постройте по сетке линейный график.

44 Нанесите на каждую ось метки делений в подходящих единицах измерения, без пропусков. [1]

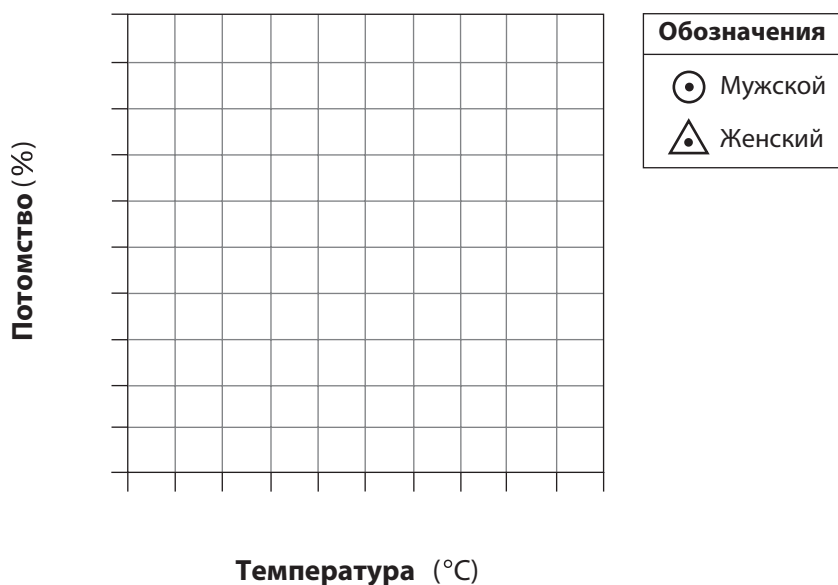
45 Отметьте точками проценты мужских особей. Обведите каждую точку кружком и соедините точки. [1]



46 Отметьте точками проценты женских особей. Обведите каждую точку треугольником и соедините точки. [1]



### Пол расписных черепах при разной температуре гнезда



**Примечание.** Ответ на вопрос 47 должен быть записан в отдельном буклете.

47 Тот факт, что пол отпрысков расписной черепахи зависит от температуры гнезда, является примером

- (1) естественного отбора, ведущего к возникновению нового вида
- (2) взаимодействия хищника и жертвы

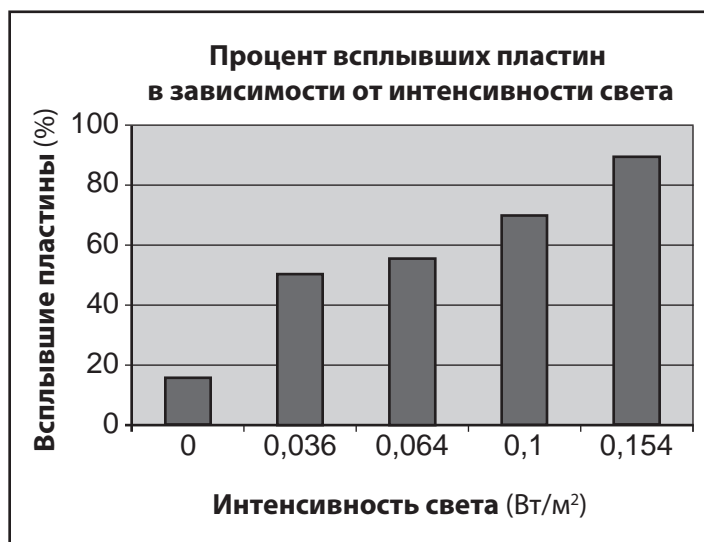
- (3) разрушения среды обитания, ведущего к сокращению биологического разнообразия
- (4) модификации проявления генотипа окружающей средой

Для ответа на вопросы с 48 по 50 используйте информацию и графики ниже, а также свои знания по биологии. На графиках представлены результаты двух исследований, в которых были использованы листовые пластины, полученные от двух растений шпината.

Из листьев шпината были вырезаны небольшие пластины в форме дисков, которые затем обработали таким образом, чтобы удалить весь воздух из мякоти листа. Пластины были помещены в раствор, не препятствовавший ходу фотосинтеза. Сперва все пластины опустились на дно контейнера. Эти пластины использовались для двух разных исследований.

### Исследование 1

Пластины были поделены на пять групп. Каждую группу подвергли воздействию света разной интенсивности, которая измерялась в ваттах на квадратный метр ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ). Некоторые пластины начали всплывать. Результаты первого исследования отражены на графике ниже.



48 Сделайте вывод из результатов 1-го исследования, установив зависимость между ростом интенсивности света и процентом всплывших пластин. [1]

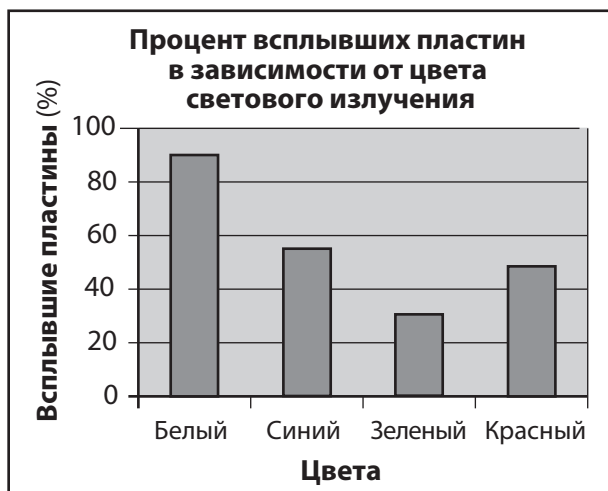
**Примечание. Ответ на вопрос 49 должен быть записан в отдельном буклете.**

49 Вещество, которое вырабатывалось внутри листовых пластин и позволило им всплыть, называется

- |                |            |
|----------------|------------|
| (1) озоном     | (3) водой  |
| (2) кислородом | (4) азотом |

## Исследование 2

Несколько свежеподготовленных пластин поместили в пять контейнеров. Каждый из этих контейнеров подвергся воздействию света разных цветов. Результаты второго исследования отражены на графике ниже.



**Примечание.** Ответ на вопрос 50 должен быть записан в отдельном буклете.

50 Свет какого цвета, согласно опыту, *наименее* эффективен для фотосинтеза в листьях шпината?

- (1) белый (3) зеленый  
(2) синий (4) красный

Для ответа на вопрос 51 используйте информацию и фотографию ниже, а также свои знания по биологии. На фотографии изображен восточный шершень.

Восточные шершни — уникальные насекомые. Желтый пигмент на теле шершня преобразует солнечную энергию в электрическую. Растения также преобразуют солнечную энергию.



Желтый пигмент

51 Укажите органеллу, присутствующую в растениях, внутри которой происходит это преобразование. [1]

Для ответа на вопрос 52 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

**Модель Sunhawk на солнечных батареях из университета SUNY — автомобиль будущего?**

Автомобиль Sunhawk («Солнечный ястреб»), построенный студентами университета SUNY в Нью-Палтце, заставил журнал Forbes задаться вопросом, не станет ли эта модель стоимостью 250 000 долл. США прообразом транспорта будущего? В похожих внешне на гоночные болиды «ястребах» используются самые передовые технологии солнечной энергетики и автомобилестроения.

52 Пользуясь автомобилями, работающими на солнечной энергии, приходится идти на компромиссы. Приведите *одно* преимущество и *один* недостаток владения машиной на солнечных батареях. [1]

Преимущество: \_\_\_\_\_

Недостаток: \_\_\_\_\_

Для ответа на вопрос 53 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Десять лет назад ученые обнаружили в Китае хорошо сохранившиеся останки динозавра. Этот динозавр жил на Земле около 125 миллионов лет назад, имел оперение и едва ли превосходил размерами индюка — но не стоит относиться к этому малышу с пренебрежением: его укус кончился бы для вас куда хуже, чем щипок домашней птицы. После тщательного (и осторожного!) исследования зубов динозавра ученым недавно удалось заключить, что его укус, по всей видимости, был ядовитым. Исследователей возглавлял Дэвид Бернэм (David Burnham), который работает и преподает в Университете Канзаса в Лоренсе.

Источник: [www.sciencenewsforkids.org](http://www.sciencenewsforkids.org)

53 Сформулируйте *одно* умозаключение на основании наличия перьев у динозавра. [1]

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



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



Содержащийся в неволе новокаледонский ворон охотится за пищей, используя палочку как орудие труда. (Автор: Dr. Simon Walker)

### Пир из личинок

Новокаледонские вороны употребляют самую разнообразную пищу. Чтобы доставать личинок древесных жуков из их ходов, этому виду требуются орудия труда. Птица тревожит личинку прутиком, пока та в попытке избавиться от раздражителя не вцепляется челюстями в кончик палки. После этого личинку можно вытаскивать из ее логова. Благодаря своей необычной диете личинки древесных жуков вырабатывают особое химическое вещество, которое можно обнаружить в перьях и крови воронов, — с его помощью ученые определяют, какой процент птичьей диеты составляют личинки. Ученые обнаружили, что личинки жуков настолько богаты калориями, что всего несколько штук могут удовлетворить потребности ворона в пище на целый день. Вороны, которые лучше всего умеют пользоваться прутиками, имеют больше всего выгод с точки зрения обеспечения пропитанием.

54 Назовите *одну* причину, по которой отпрыски воронов, хорошо умеющих использовать прутики в качестве орудий труда, будут иметь больший шанс на выживание. [1]

---

---

55 Назовите *одну* причину, по которой некоторые особи из популяции воронов, одинаково хорошо владеющих прутиками, имеют разные шансы на выживание. [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 56–57 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Африканские фиалки выращивают из-за их нежных, ярких цветов и мягких, покрытых пушком листьев. Людям часто хочется потрогать и погладить пушистые листья. Садоводы и владельцы растений беспокоились, что это может негативно воздействовать на фиалки. В частности, их тревожило присутствие лосьона для тела или других средств по уходу за кожей на чужих пальцах, касающихся листьев.

Один из учеников подумал, что это хорошая тема для научного проекта. Он выбрал две особи африканской фиалки. В течение пяти дней десять листьев каждого растения в течение 30 секунд гладила рука в перчатке. Разница состояла в том, что листья второго растения гладила рука в перчатке, покрытой кремом для рук.

56–57 Как человек того же круга, что и автор, оцените эксперимент учащегося. Давая оценку, вы должны:

- сформулировать *одну* из возможных гипотез, предложенную учащимся для данного эксперимента [1]
- описать тип данных, которые необходимо собрать, чтобы определить, оказало ли соприкосновение с кремом для рук *негативное* воздействие на африканскую фиалку [1]

---

---

---

---

---

---

Для ответов на вопросы 58 и 59 используйте информацию и таблицу ниже, а также свои знания по биологии.

Ученые изучали распространение видов мешотчатого прыгуна (мешотчатой крысы), обитающих в песчаных пустынях на юго-западе США. Этим грызунов поедают самые разные хищники. Мешотчатые прыгуны активны по ночам и питаются семенами и травой. Одна самка прыгуна может давать потомство несколько раз в год, и в каждом выводке будет от 3 до 13 отпрысков. Каждый новый выводок считается поколением.

Извержение вулкана изменило цвет земли в регионе, где проживают грызуны, со светло-коричневого до черного. Полученные учеными данные по исследованию популяции прыгунов приведены в таблице ниже.

**Изменения цвета меха мешотчатых прыгунов после извержения вулкана**

| <b>Количество поколений</b> | <b>Процент мешотчатых прыгунов со светло-коричневым мехом</b> | <b>Процент мешотчатых прыгунов с черным мехом</b> |
|-----------------------------|---|---|
| 10                          | 95%   | 5%  |
| 25                          | 90%   | 10%   |
| 50                          | 75%   | 25%   |
| 100                         | 5%  | 95%   |

58 Укажите роль мутации *или* рекомбинации генов в распространении черного меха в популяции мешотчатых прыгунов. [1]

---

---

59 Объясните, почему процент черных прыгунов так сильно изменился после извержения вулкана. [1]

---

---

---

Для ответов на вопросы 60 и 61 используйте представленную ниже информацию, а также свои знания по биологии.

В 2003 г. были опубликованы результаты проекта «Геном человека», в том числе и полная последовательность всех оснований в молекуле ДНК человека. Хотя знание всей последовательности оснований имеет исключительно важное значение, ученые и сегодня работают над картированием генов. Картирование генов подразумевает определение точного местоположения каждого гена. Поскольку большая часть молекулы ДНК человека не кодирует белок, очень непросто определить, какие сегменты являются настоящими генами. Часто ученые оценивают процентный состав оснований в сегменте ДНК. Если сегмент молекулы ДНК имеет высокий процент оснований С и G (более 50% совместно), есть большая вероятность, что этот участок представляет собой ген, кодирующий синтез белка.

- 60 Ученые анализируют основания в сегменте ДНК из клетки кожи человека, чтобы определить, кодирует ли он какой-либо белок. Основание А составляет 12% оснований в этом сегменте ДНК. Рассчитайте процент, выражающий количество оснований С. [1]

\_\_\_\_\_ %

- 61 Вероятно ли, что этот сегмент ДНК кодирует синтез белка? Обведите да *или* нет и обоснуйте свой ответ. [1]

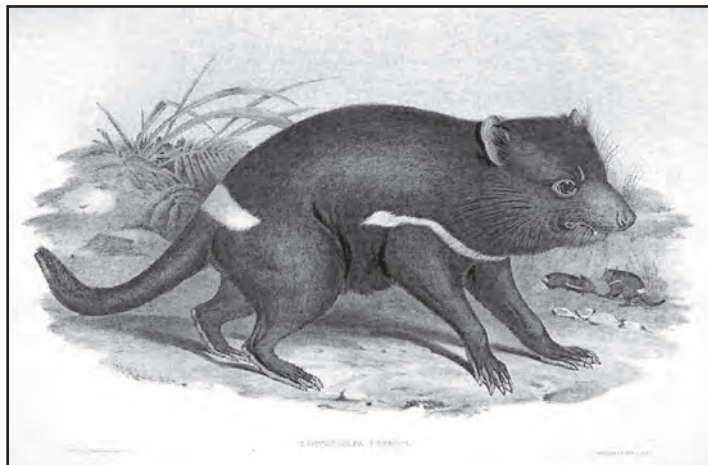
Обведите один вариант:    Да    *или*    Нет

---

---

---

Для ответов на вопросы с 62 по 64 используйте иллюстрацию и информацию ниже, а также свои знания по биологии. На иллюстрации изображен тасманийский дьявол.



Источник: <http://www.statelibrary.tas.gov.au>

Тасманийский дьявол — это самый крупный из ныне живущих сумчатых хищников Австралии. Он находится под угрозой вымирания из-за необычного типа рака под названием «лицевая опухоль тасманийского дьявола» (Devil Facial Tumor Disease, DFTD). Эта болезнь может передаваться от одной особи к другой через раны, которые они наносят друг другу, сражаясь из-за еды. Раковые клетки во рту зараженного животного отрываются и попадают в рану незараженной особи. Раковые клетки размножаются в теле вновь зараженного тасманийского дьявола, формируя новые опухоли и в конечном счете убивая организм.

Недавние исследования показали, что иммунная система тасманийского дьявола пропускает раковые клетки от другого дьявола как клетки его собственного тела. То есть иммунная система игнорирует раковые клетки. Они не вызывают иммунную реакцию и беспрепятственно размножаются. Ученые предсказывают, что DFTD может стереть популяцию тасманийских дьяволов с лица Земли за 25 лет, если не будет найдено лечение.

62 Используя термины «антигены» и «антитела», объясните, почему иммунная система тасманийских дьяволов игнорирует раковые клетки. [1]

---

---

63 Объясните, чем раковые клетки отличаются от нормальных клеток. [1]

---

---

64 Опишите *один* возможный способ сохранения здоровой популяции тасманийских дьяволов до тех пор, пока лечение или средство от рака не будет найдено. [1]

---

---

Для ответов на вопросы с 65 по 67 используйте информацию, представленную ниже, а также свои знания по биологии. На фотографии ниже изображена канадская рысь, млекопитающий обитатель Северной Америки.



Источник: <http://www.allposters.com>

Рыси встречаются в регионах с глубоким, рыхлым снежным покровом в зимние месяцы. Строение тела канадской рыси помогает животному оставаться на поверхности рыхлого снега. Несколько уникальных характеристик, такие как вес и строение ступней, позволяют рыси успешно охотиться на американских беляков, ее основной источник пищи. Американские беляки тоже способны быстро передвигаться по рыхлому снегу.

Рост популярности зимнего отдыха привел к появлению накатанных снежных дорог в ареале обитания рыси. Это позволяет койотам и кугуарам конкурировать с рысью.

65 Объясните, почему койоты *не* конкурировали с рысью до появления накатанных снежных дорог. [1]

---

---

66 Опишите экологическую нишу, за которую конкурируют рысь, койот и кугуар. [1]

---

---

67 Объясните, как пропускная способность экосистемы влияет на количество хищников в округе. [1]

---

---

---

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

### Пастухи рекомендуют борьбу с клещами птицам

Южноафриканские пастухи [ковбои] начинают понимать, что природа лучше умеет избавлять их скот от насекомых. Поколениями скотовладельцы купали свои стада в пестицидах, убивая не только клещей, которые кормились на коровах, но и красноклювых буйвололовых скворцов [птиц], поедавших клещей. Теперь экологи хотят сократить использование пестицидов и вернуть эту работу птицам, и тем самым спасти буйвололовых скворцов от вымирания...

Эти птицы знамениты своим красным клювом, желтым кантом вокруг глаз и ненасытным аппетитом, когда дело касается клещей. Буйвололовый скворец может съесть 13 000 штук [клещей] в день, причем стол накрыт для него везде — на антилопах, лошадях, рогатом скоте, бизонах, носорогах, львах, слонах и леопардах. Клещи переносят множество болезней, включая бабезиоз, который часто убивает скот, но [клещи] безвредны для буйвололовых скворцов....

Источник: Eric Naki, Associated Press writer

68 Назовите *одну* причину, по которой применение пестицидов для уничтожения клещей может привести к сокращению популяции буйвололовых скворцов. [1]

---

---

69 Назовите *одно* экологическое преимущество использования буйвололовых скворцов для решения проблемы заражения этими клещами. [1]

---

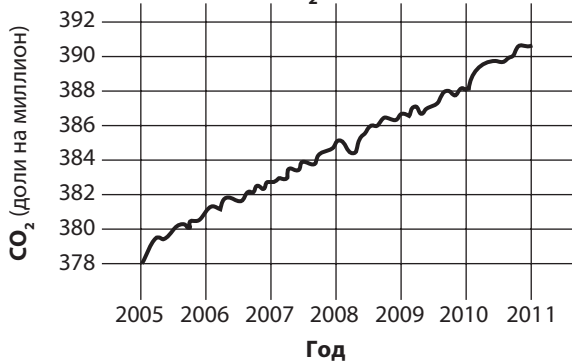
---

---

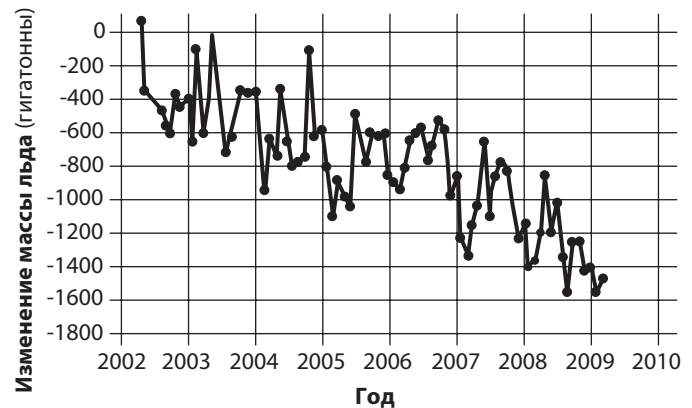
Для ответов на вопросы с 70 по 72 используйте информацию, представленную ниже, а также свои знания по биологии.

Вот уже несколько десятилетий исследователи наблюдают сокращение численности популяций двух видов пингвинов, обитающих на Антарктическом полуострове в западной части Антарктиды. Новые свидетельства указывают на то, что основной причиной недавнего сокращения их численности является истощение их основного источника пищи. Эти пингвины питаются крилем — мелкими ракообразными, которые растут и развиваются подо льдом. На графиках ниже показаны данные, связанные с двумя факторами: уровнем углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) в атмосфере и массой антарктического льда. Обобщенная схема антарктической пищевой сети показывает роль в ней пингвинов.

**Результаты прямого измерения количества  $\text{CO}_2$ : 2005–2011 гг.**

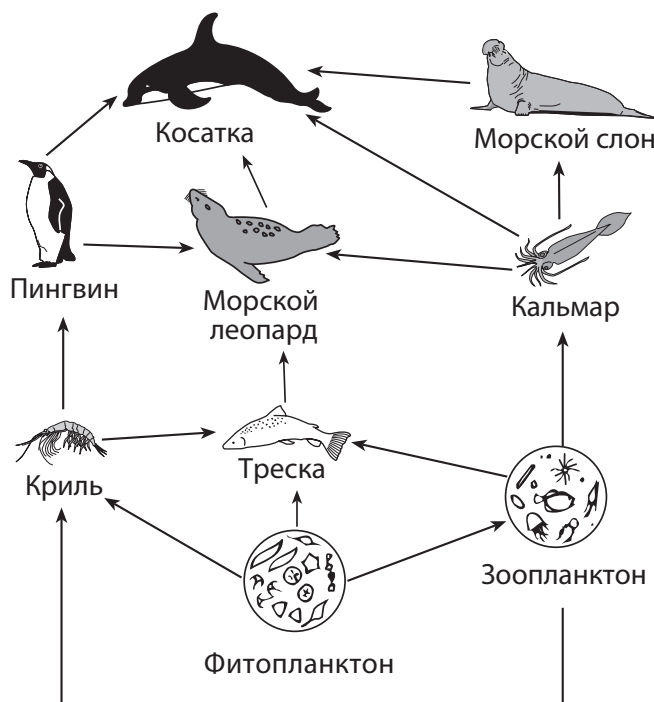


**Колебания массы антарктического льда с 2002 г.**



Источник: <http://www.nasa.gov>

**Антарктическая пищевая сеть**



(Не в масштабе)

Источник: School Improvement in Maryland, [www.mdk12.org](http://www.mdk12.org)



70 Назовите *одну* возможную зависимость между уровнем CO<sub>2</sub> и изменением массы антарктического льда. [1]

---

---

71 Объясните, почему изменение массы льда может вызвать сокращение популяции пингвинов. [1]

---

---

72 Назовите *один* конкретный способ, каким люди могли вызвать изменение уровня CO<sub>2</sub> в атмосфере. [1]

---

---

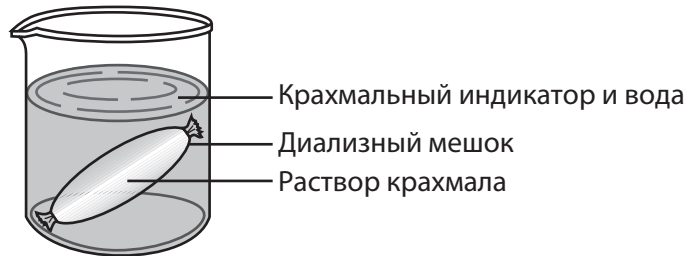
---

## Часть D

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

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

Для ответа на вопросы с 73 по 75 используйте рисунок ниже, а также свои знания по биологии. На рисунке ниже показан опыт.



**Примечание.** Ответ на вопрос 73 должен быть записан в отдельном буклете.

- 73 Какое утверждение лучше всего описывает то, что, скорее всего, можно будет наблюдать через 20 минут?
- (1) Содержимое диализного мешка станет черно-синим.
  - (2) Жидкость в пробирке станет черно-синей.
  - (3) Диализный мешок взорвется.
  - (4) Видимых изменений не будет.

**Примечание.** Ответ на вопрос 74 должен быть записан в отдельном буклете.

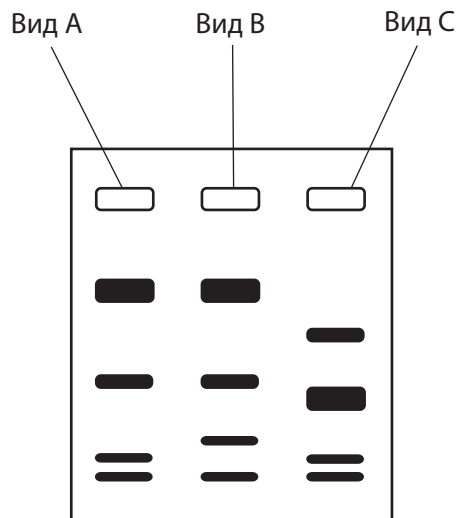
- 74 Какой термин правильно описывает процесс, благодаря которому молекулы проходят сквозь диализную мембрану?
- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| (1) хроматография на бумаге | (3) диффузия    |
| (2) активный транспорт      | (4) пищеварение |

**Примечание.** Ответ на вопрос 75 должен быть записан в отдельном буклете.

- 75 Учащийся наполнил диализный мешок 97%-ным водным раствором и запечатал концы. Мешок вместе с содержимым имеет массу 55 г. Учащийся поместил мешок в раствор, и масса мешка вместе с содержимым возросла до 60 г. В какой раствор был помещен диализный мешок?
- |              |              |
|--------------|--------------|
| (1) 0% воды  | (3) 97% воды |
| (2) 95% воды | (4) 99% воды |
-

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

Ученые попытались определить эволюционные отношения между тремя различными видами вьюрков, *A*, *B* и *C*. Для этого они исследовали физические характеристики и ДНК этих видов. Были извлечены образцы ДНК всех трех видов и проанализированы методом гелевого электрофореза. Результаты отражены на схеме.

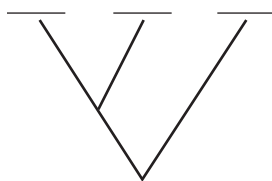


**Примечание. Ответ на вопрос 76 должен быть записан в отдельном буклете.**

76 Какое утверждение лучше всего описывает метод, использованный выше для определения эволюционных взаимоотношений между тремя видами вьюрков?

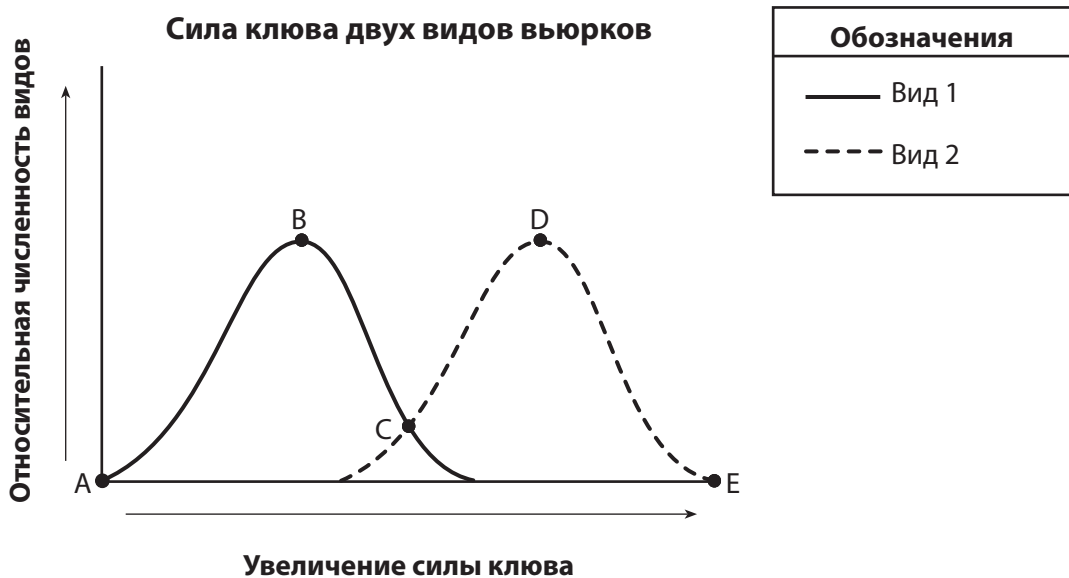
- (1) Нужно исследовать структуры клювов и сравнить их.
- (2) Нужно наблюдать за поведением и физическими характеристиками вьюрков и сгруппировать их согласно сходству.
- (3) Нужно получить молекулярные образцы от всех трех видов и выявить сходство.
- (4) Нужно сравнить общих предков всех трех видов, чтобы определить, не один ли это предок.

77 На основании данных, полученных методом гелевого электрофореза, подпишите схему эволюционного древа ниже. Впишите буквы *A*, *B* и *C* в соответствии с возможными эволюционными взаимоотношениями между видами *A*, *B* и *C*. [1]



Для ответов на вопросы с 78 по 80 используйте информацию и график ниже, а также свои знания по биологии.

Два вида вьюрков, обитающих на определенном острове в Галапагосском архипелаге, питаются семенами одного вида растений. Относительная сила их клювов показана на графике ниже.



78 У одного вида вьюрков клюв немного меньше и слабее. Это вид 1 или вид 2? Обоснуйте свой ответ данными графика. [1]

Вид: \_\_\_\_\_

---



---

79 Выберите точку графика, в которой сила клювов обоих видов птиц равна. Обоснуйте свой ответ. [1]

Точка: \_\_\_\_\_

---



---

80 Опишите, как мог бы выглядеть график через много лет, если бы среда на острове изменилась, семена большего числа растений сделались тверже и их труднее было бы расколоть. [1]

---



---

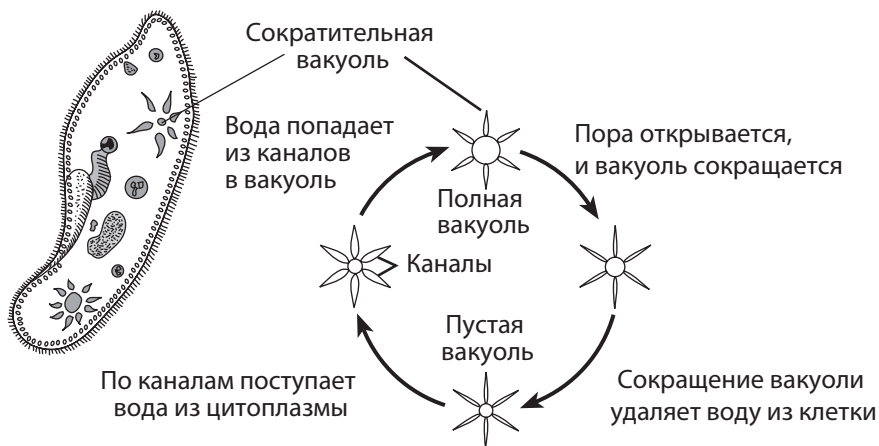


---

Для ответов на вопросы 81 и 82 используйте информацию и схему ниже, а также свои знания по биологии.

Поместив срез ткани на предметном стекле под микроскоп, учащийся изучал образец воды из пруда с плавающими в ней инфузориями-туфельками, которые представляют собой пресноводные одноклеточные организмы. Он заметил, что внутри каждой живой инфузории находится структура, регулярно сокращающаяся — примерно четыре раза в минуту. Прочитав про этот организм в учебнике, ученик выяснил, что структура называется сократительной вакуолью и предназначена для удаления лишней воды из инфузории.

На схеме ниже инфузория изображена как она видна при взгляде через микроскоп. Также описана работа сократительной вакуоли.



Учащийся решил определить, повлияет ли концентрация соли в окружающей инфузорию среде на скорость сокращения вакуоли.

**Примечание. Ответ на вопрос 81 должен быть записан в отдельном буклете.**

- 81 Процесс, с помощью которого сократительная вакуоль удаляет лишнюю воду из инфузории-туфельки, называется
- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| (1) синтезом     | (3) активным транспортом  |
| (2) пищеварением | (4) пассивным транспортом |

**Примечание. Ответ на вопрос 82 должен быть записан в отдельном буклете.**

- 82 Учащийся предсказал, что сократительная вакуоль будет сокращаться меньшее количество раз в минуту в растворе с более высокой концентрацией соли, чем обычно содержится в воде пруда. Это предсказание, скорее всего
- (1) верно, потому что более высокая концентрация соли в окружающей среде заставит воду поступать внутрь клетки, и сократительной вакуоли придется откачивать воду
  - (2) неверно, потому что соль попадет внутрь клетки, и сократительной вакуоли придется ее откачивать
  - (3) неверно, потому что концентрация соли в окружающей среде не повлияет на клетку
  - (4) верно, потому что вода будет поступать из клетки в солевой раствор

Для ответов на вопросы с 83 по 85 используйте информацию, представленную ниже, а также свои знания по биологии.

У пяти человек измерили пульс (в ударах в минуту, уд./мин.) до и после физических упражнений. Изменения представлены в таблице ниже.

**Частота пульса**

| <b>Испытуемый</b> | <b>Пульс до упражнений (уд./мин.)</b> | <b>Пульс после упражнений (уд./мин.)</b> |
|-------------------|---------------------------------------|--|
| A                 | 68                                    | 100                                      |
| B                 | 70                                    | 120                                      |
| C                 | 54                                    | 130                                      |
| D                 | 64                                    | 122                                      |
| E                 | 75                                    | 115                                      |

83 Назовите *одну* причину, по которой пульс человека возрастает во время упражнений. [1]

---

---

84 Сосчитайте средний пульс в этой группе *до* упражнений с точностью до *десятых долей*. [1]

\_\_\_\_\_ уд./мин.

85 Назовите причину, по которой пульс участников этой группы был разным до упражнения. [1]

---

---

---



