

ЖИВАЯ ПРИРОДА

v202

Имя учащегося _____

Название учебного заведения _____

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

Укажите ваше имя и название учебного заведения в строках выше.

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

Необходимо ответить на все вопросы всех частей этого экзамена. Запишите свои ответы на все вопросы, подразумевающие несколько вариантов ответа (в том числе из частей B-2 и D), на отдельном листе. Запишите свои ответы на все вопросы с открытым окончанием непосредственно в этом экзаменационном буклете. Все ответы в экзаменационном буклете следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые следует выполнять карандашом. Для подготовки ответов на вопросы можно использовать черновик, но обязательно следует записать все ответы на листе ответов 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 Какую органеллу одноклеточного организма по своему функционированию напоминает дыхательная система слона?

- (1) клеточную мембрану (3) вакуоль
- (2) ядро (4) хлоропласт

2 Емкость среды может быть уменьшена путем

- (1) сохранения биоразнообразия
- (2) замещения утерянных минералов
- (3) удаления мертвых организмов
- (4) предотвращения вырубки лесов

3 Потомство вида птицы под названием сизоворонка обыкновенная обладает эффективным защитным механизмом. Когда птенцы чувствуют угрозу нападения хищников, они вызывают у себя рвоту и покрываются неприятно пахнущей жидкостью.



Сизоворонка обыкновенная

Источник: <http://hbw.com/species/>

Какие две системы работают одновременно в целях предупреждения птенцов об опасности и помощи в образовании рвоты?

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

4 Уменьшение биоразнообразия экосистемы обычно ведет к

- (1) увеличению численности популяций хищников и жертв
- (2) исчезновению циркуляции материалов
- (3) уменьшению стабильности
- (4) увеличению динамического равновесия

5 Синдром Дауна наблюдается при наличии у индивида дополнительной копии хромосомы 21. Этот дополнительный генетический материал изменяет развитие организма и приводит к синдрому Дауна. Подобная генетическая аномалия является примером

- (1) мутации (3) замены
- (2) оплодотворения (4) дифференциации

6 Большинство реакций, в процессе которых энергия углеводов высвобождается для использования клеткой, происходит в

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

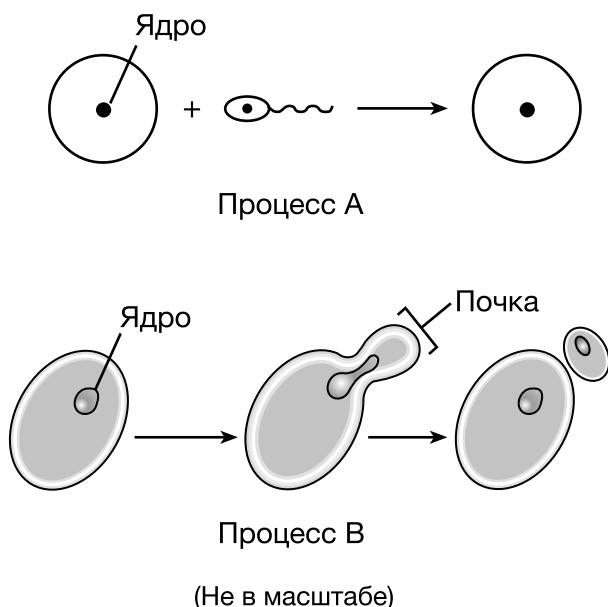
7 Какой вид человеческой деятельности лучше всего представляет метод переработки питательных веществ?

- (1) смешивание свежескошенной травы с растительными отходами для производства компоста, который используется для удобрения садов
- (2) сгребание граблями и упаковка свежескошенной травы в пластиковые пакеты для вывоза на свалку
- (3) сбор газонных и садовых отходов для сжигания
- (4) расчистка лесной зоны для предоставления открытого пространства для скота

8 Размер популяций кролика со временем меняется. Увеличение количества какого фактора, скорее всего, предотвратит стабильный рост популяции кролика?

- (1) пищи (3) хищников
- (2) партнеров (4) жертв

- 9 На схеме ниже представлены два репродуктивных процесса, осуществляемых разными организмами.



По сравнению с организмами, которые осуществляют процесс А, организмы, которые осуществляют процесс В, скорее всего, произведут потомство с

- (1) бóльшим разнообразием генетических комбинаций
 - (2) меньшим количеством генетических отличий
 - (3) бóльшим количеством генетических комбинаций
 - (4) бóльшим количеством ДНК в каждом ядре
- 10 Тяжелоатлет многие годы работал над увеличением силы своих мышц. Его новорожденная дочь обладает обычной для младенца силой. Какое утверждение наилучшим образом объясняет эту ситуацию?
- (1) Дочь наследует почти все свои черты от матери. Маловероятно, что мышцы дочери будут напоминать мышцы отца.
 - (2) Жена тяжелоатлета, вероятно, не занималась тяжелой атлетикой. Оба родителя должны иметь черту, которую унаследует младенец.
 - (3) У младенцев не бывает сильных мышц. Мышцы дочери будут необычно сильны через несколько месяцев.
 - (4) Высокое развитие мышц тяжелоатлета связано с упражнениями. Подобные характеристики не наследуются.

- 11 Если бомбардира трескущего потревожить, он производит и выпускает горячую струю раздражающих веществ из концевой участка тела, как показано на фотографии ниже. В результате почти все животные, которые столкнулись с подобным видом защиты, в будущем избегают этих жуков.



Источник: <http://www.bbc/news/uk-england-leeds-11959381>

Защитный механизм жука сформировался в результате

- (1) необходимости эффективной защиты от врагов
 - (2) конкуренции с хищниками
 - (3) естественного отбора в течение многих поколений
 - (4) экологической сукцессии в течение сотен лет
- 12 Отторжение только что пересаженного органа происходит вследствие
- (1) реакции иммунной системы на присутствие органа
 - (2) антибиотиков, которые стимулируют атаку органа иммунной системой
 - (3) наследования генетических заболеваний от зараженных индивидов
 - (4) развития раковых клеток в органе
- 13 Один из самых больших и самых древних организмов на Земле находится в национальном парке Фишлейк в Юте. Пандо — это колония тополя осинообразного возрастом 80 000 лет, которая занимает площадь в 100 акров. Несмотря на то, что она выглядит, как лес, ДНК-анализ нескольких «деревьев» подтвердил, что на самом деле это один гигантский организм. Следовательно, «деревья», должно быть, воспроизводились
- (1) половым путем и обладают генетическим разнообразием
 - (2) бесполом путем и обладают генетическим разнообразием
 - (3) половым путем и являются генетически идентичными
 - (4) бесполом путем и являются генетически идентичными

- 14 Каждая клетка кожи самки жирафа содержит 62 хромосомы.



Сколько хромосом будут содержать клетки кожи ее потомства?

- (1) 124 (3) 31
(2) 62 (4) 30
- 15 Самки многих млекопитающих, например, собак, дают приплод, состоящий из множества особей. Все описанные ниже характеристики являются репродуктивным приспособлением самок собак к рождению и уходу за несколькими щенками одновременно, *за исключением*
- (1) особой структуры для внутреннего развития нескольких щенков
(2) нескольких пар молочных желез, предоставляющих молоко для щенков
(3) яичников, из которых одновременно высвобождается множество гамет для оплодотворения
(4) поджелудочной железы, которая производит дополнительный инсулин для запуска высвобождения яйцеклеток
- 16 По мере увеличения уровня глюкозы в крови происходит высвобождение гормонов, отвечающих за возвращение уровня глюкозы в норму. Это является примером
- (1) расстройства нервной системы
(2) синтеза антител
(3) стимула и реакции
(4) реакции антигена и антитела

- 17 Гены BRCA — это гены человека, которые в норме помогают уничтожить раковые клетки до того, как они нанесут вред организму. Ученые установили, что индивиды, наследующие поврежденную форму гена BRCA, подвергаются большому риску развития рака груди или яичников. Это открытие является важным первым шагом на пути к

- (1) предотвращению бесконтрольного мейотического деления клеток у человека
(2) определению индивидов группы риска и рекомендации профилактического лечения
(3) способности обнаружить все гены, регулирующие мейоз
(4) помощи в уничтожении всех генов BRCA

- 18 У людей эмбриональное развитие в течение первых двух месяцев является более чувствительным к факторам окружающей среды, чем в течение оставшихся месяцев. Это утверждение лучше всего объясняется тем, что

- (1) в течение первых двух месяцев формируются органы, и любое необычное изменение во время клеточного деления может помешать нормальному развитию
(2) гены, которые контролируют развитие, функционируют только в течение первых двух месяцев развития
(3) после второго месяца в развитии плода не наблюдается никаких изменений
(4) после второго месяца факторы окружающей среды не влияют на развитие органов

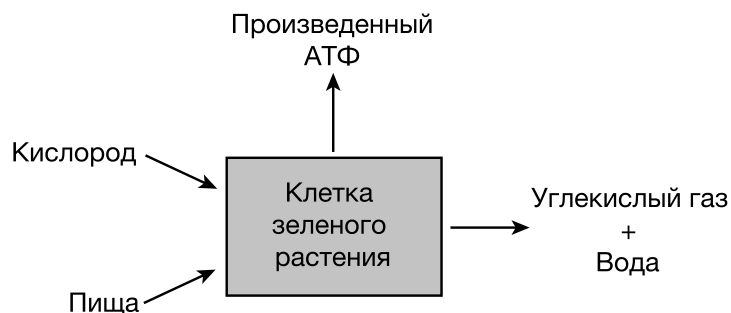
- 19 Генное редактирование можно использовать для замены нежелательного гена желательным геном того же вида. Какое утверждение наилучшим образом объясняет тот факт, что желательный ген будет обнаружен во всех клетках-потомках генетически отредактированной клетки?

- (1) Исходная клетка будет размножаться путем мейоза, в процессе которого произойдет мутация.
(2) Измененная ДНК отредактированной клетки будет реплицирована и передана каждой новой клетке в процессе митоза.
(3) Репликация ДНК в клетках тела приведет к образованию сперматозоидов и яйцеклеток с отредактированным геном.
(4) Желательный ген будет введен в каждую новую клетку путем использования ферментов-рестриктаз.

- 20 Какая последовательность событий наилучшим образом представляет экологическую сукцессию?
- (1) Белка питается желудями, а ястреб питается белками.
 - (2) Трава растет на песчаной дюне и медленно замещается кустарниками.
 - (3) После многолетнего высаживания кукурузы на одном и том же поле присутствующие в почве минералы расходуются до предела.
 - (4) При разложении растительных материалов происходит высвобождение питательных веществ, а другие растения используют эти питательные вещества.
- 21 Какой вид человеческой деятельности обладает большим потенциалом влияния на равновесие экосистемы?
- (1) вырубка нескольких небольших вечнозеленых деревьев с целью изготовления праздничных украшений
 - (2) стрижка травы на игровых полях в городском парке
 - (3) мытье машины моющим средством с детергентом
 - (4) выпуск из аквариума в местное озеро многочисленных рыб нескольких чужеродных для данного региона видов
- 22 Какое утверждение описывает нарушение гомеостаза у человека?
- (1) Когда активность индивида увеличивается, температура его тела возрастает, и индивид потеет.
 - (2) По мере увеличения концентрации углекислого газа в организме человека легкие начинают выводить углекислый газ в большем объеме.
 - (3) Вирусная инфекция ведет к уменьшению числа белых кровяных клеток, которые производит организм.
 - (4) После пореза у индивида благодаря определенным химическим изменениям начинается процесс заживления.
- 23 Некоторые компании, специализирующиеся на экологических технологиях, недавно разработали «промышленные болота», функционирующие в качестве естественных водоочистительных сооружений. Использование способности живущих в болотистых местностях организмов перерабатывать отходы человеческой деятельности является использованием естественных
- (1) питательных циклов
 - (3) ограничивающих факторов
 - (2) энергетических циклов
 - (4) конечных ресурсов

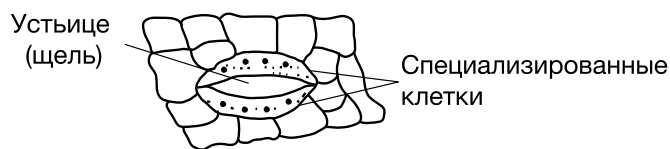
- 24 Только для удовлетворения своих энергетических потребностей колибри может понадобиться ежедневно потреблять сахара в количестве до 50% своего веса. Часть этой энергии сохраняется, часть — используется для метаболических процессов, но наибольшее количество данной энергии
- (1) перерабатывается в аминокислоты, необходимые для производства крахмала
 - (2) высвобождается в качестве тепловой энергии в окружающую колибри среду
 - (3) трансформируется в лучевую энергию, которая может использоваться растениями для фотосинтеза
 - (4) используется для синтеза неорганических соединений, необходимых для клеточного дыхания
- 25 Устойчивым называется такое развитие, в ходе которого люди используют ресурсы, не истощая их. Какой вид человеческой деятельности является наилучшим примером устойчивого развития?
- (1) осушение болотистой местности для постройки домов
 - (2) посадка нового дерева лесорубами взамен каждого срубленного
 - (3) использование сетей для быстрой ловли большого количества рыбы
 - (4) постройка работающих на угле электростанций для производства электричества
- 26 Стригуший лишай — это кожное заболевание, распространенное среди детей школьного возраста. Его вызывает грибок, который живет на отмершем наружном слое кожи и питается им. Взаимоотношения между стригущим лишаем и человеком могут быть описаны, как
- (1) хищник/жертва
 - (3) паразит/жертва
 - (2) хищник/хозяин
 - (4) паразит/хозяин
- 27 Генетически идентичные растения тысячелистника выращивали на разных высотах. Несмотря на то, что их генетический состав был идентичным, растения достигли разной длины. Одно вероятное объяснение разной длины растений на разных высотах состоит в том, что
- (1) окружающая среда влияет на генную экспрессию
 - (2) гены мутировали, когда растения выращивали на большей высоте
 - (3) число хромосом увеличивается при изменении высоты
 - (4) последовательность оснований ДНК меняется на разной высоте

28 Какой биологический процесс представлен на схеме ниже?



- | | |
|----------------|-----------------|
| (1) фотосинтез | (3) пищеварение |
| (2) дыхание | (4) репликация |

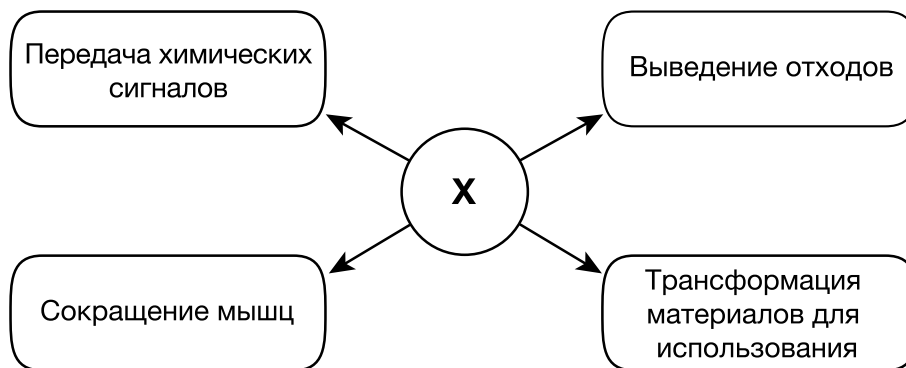
29 На схеме ниже показаны специализированные растительные клетки, которые контролируют щели под названием устьица.



Правильное функционирование этих клеток жизненно необходимо для выживания растения, потому что они регулируют

- | | |
|---|-----------------------------------|
| (1) скорость использования глюкозы клетками корня | (3) продукты фотосинтеза в стебле |
| (2) абсорбцию солнечного света клетками листьев | (4) газообмен в листьях |

30 Как показано на схеме ниже, вещество X непосредственно поставляет энергию для различных жизненных функций.



Какое вещество представлено на схеме буквой X?

- | | |
|---------|-------------|
| (1) АТФ | (3) крахмал |
| (2) ДНК | (4) глюкоза |

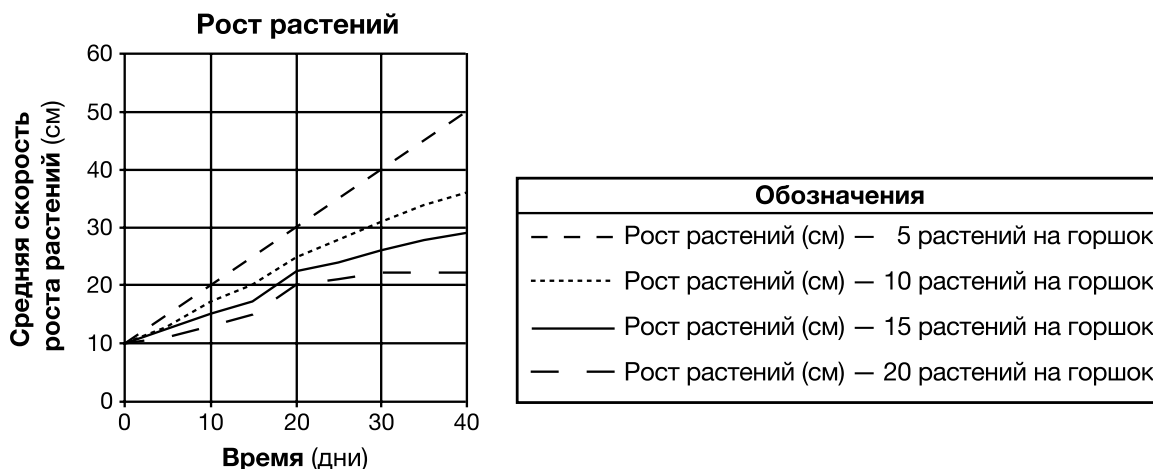
Часть В-1

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 информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Школьник поставил эксперимент по проверке влияния числа семян, посаженных в один горшок, на скорость роста. Все условия эксперимента были одинаковыми, за исключением числа растений в каждом горшке. Результаты показаны на графике ниже.



Источник: Адаптировано по материалам <http://science.halleyhosting.com/sci/soph/scimethod/q/q1/q9.htmthod>

31 Наиболее вероятная причина разного роста растений в различных горшках состоит в

- (1) циклических изменениях в экосистемах растений
- (2) экологической сукцессии в течение определенного времени
- (3) количестве света в каждом случае
- (4) конкуренции за ресурсы в каждом случае

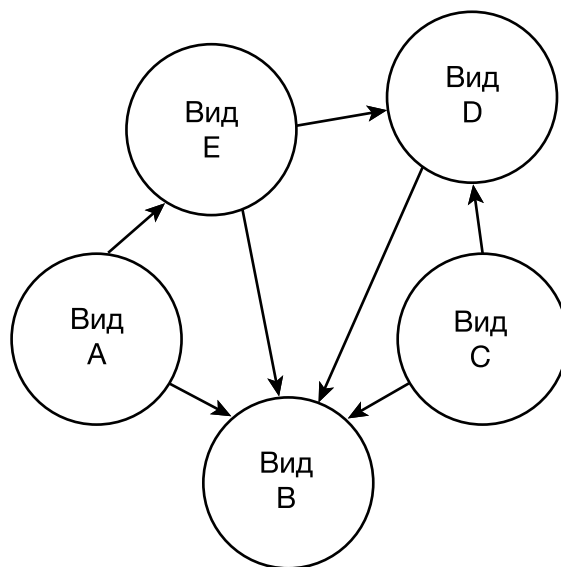
32 Какое утверждение о росте растений является верным согласно графику?

- (1) Растения в горшке с 5 растениями в среднем достигли высоты в 40 см за 30 дней.
- (2) Растения в горшке с 10 растениями в среднем достигли высоты в 30 см за 20 дней.
- (3) Растения в горшке с 15 растениями в среднем выросли на 20 см через 10 дней.
- (4) Растения в горшке с 20 растениями в среднем выросли на 20 см через 40 дней.

33 Зависимая переменная в данном эксперименте — это

- (1) число растений в одном горшке
- (2) время в днях
- (3) средняя скорость роста растений
- (4) количество воды на один горшок

Для ответа на вопросы 34 и 35 используйте схему ниже, а также свои знания по биологии. На схеме представлены отношения между организмами в экосистеме.



34 Какое утверждение верно определяет возможную роль *одного* организма в этой экосистеме?

- (1) Вид *А* может осуществлять автотрофное питание.
- (2) Вид *В* может быть продуцентом, который синтезирует питательные вещества.
- (3) Вид *С* осуществляет гетеротрофное питание.
- (4) Вид *Д* может перерабатывать энергию Солнца.

35 Какое утверждение верно описывает взаимодействие, которое дает вклад в стабильность этой экосистемы?

- (1) На вид *Е* не оказывает влияние активность вида *А*.
 - (2) Вид *В* возвращает в окружающую среду соединения, которые впоследствии могут быть использованы видом *С*.
 - (3) Вид *С* перерабатывает питательные вещества от видов *В* и *Д* для получения энергии.
 - (4) Вид *Д* прямо зависит от автотрофной активности вида *В*.
-

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

Венерина мухоловка — это растение, использующее специализированные листья для ловли и переваривания маленьких насекомых.



Источник: <https://www.britannica.com/plant/Venus-flytrap>

36 Несмотря на то, что венерина мухоловка использует свою добычу для получения определенных необходимых ей молекул, она все равно относится к продуцентам, потому что

- (1) она использует свою добычу для производства пищи
- (2) она потребляет добычу для производства энергии
- (3) она синтезирует энергию, используя кислород и выделяя углекислый газ
- (4) она синтезирует глюкозу, используя углекислый газ и воду

37 Ферменты, секретируемые клетками листьев венериной мухоловки, могут переваривать

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| (1) белки в аминокислоты | (3) аминокислоты в жиры |
| (2) сахара в крахмал | (4) белки в сахара |
-

Для ответа на вопросы 38 и 39 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Язвы: загадка разгадана

Язвы желудка — это болезненные повреждения, которые развиваются в желудке. Когда-то доктора полагали, что язвы вызываются стрессом. В 1980-е годы два врача, Барри Маршалл и Робин Уоррен, поставили под сомнение причину возникновения язв. В язвенной ткани своих пациентов они обнаружили бактерию *Helicobacter pylori*. Несмотря на то, что они неоднократно демонстрировали свои открытия коллегам, их игнорировали до тех пор, пока Маршалл не провел удивительный эксперимент. Он выпил культуру, содержащую бактерии, и заразил самого себя язвой! Затем он вылечился курсом антибиотика.

Эти результаты были опубликованы в 1985 году, однако прошло еще 10 лет, прежде чем доктора стали регулярно использовать антибиотики для лечения язв. За это открытие Маршалл и Уоррен в 2005 году получили Нобелевскую премию.

38 Какой из вариантов представляет собой возможную гипотезу в эксперименте Маршалла?

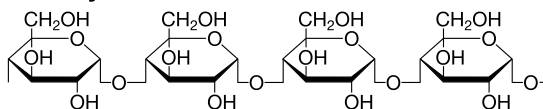
- (1) Вызывает ли *Helicobacter pylori* язву желудка у людей?
- (2) Если человек примет антитело, у него не разовьется язва.
- (3) Заболевают ли люди от контакта с инфекционными бактериальными клетками?
- (4) Если пациент заражен *Helicobacter pylori*, у него разовьется язва.

39 Работа Маршалла и Уоррена показывает, что

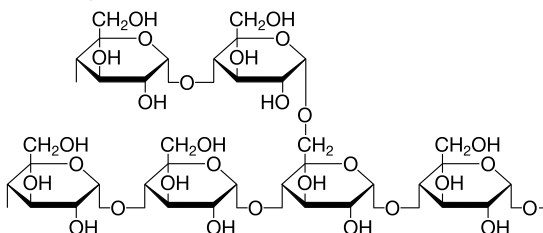
- (1) гипотезы врачей всегда правильны
 - (2) научные объяснения пересматриваются на основании новых данных
 - (3) отзывы коллег всегда ведут к немедленному принятию результатов
 - (4) выводы разных ученых всегда должны соответствовать друг другу
-

- 40 Показанные ниже структурные формулы представляют собой части двух различных молекул сложных углеводов, состоящих из субъединиц глюкозы. Молекулы 1 и 2 отличаются общей структурой.

Молекула 1



Молекула 2



Источник: Адаптировано по материалам <http://www.rsc.org/Education/Teachers/Resources/cfb/carbohydrates.htm>

В связи со структурными различиями каждая из этих молекул, скорее всего,

- | | |
|---|---------------------------------|
| (1) состоит из различных молекулярных оснований | (3) содержит различные элементы |
| (2) образует различные белки | (4) выполняет различные функции |
- 41 Для захвата жертвы пауки используют коготки, которыми они прокалывают стенку тела насекомых и вводят яд. Яд пауков обычно содержит особые белки, которые атакуют клеточные мембраны жертвы. Мембраны и большая часть тела насекомого превращаются в жидкость, которую паук затем всасывает в качестве пищи.

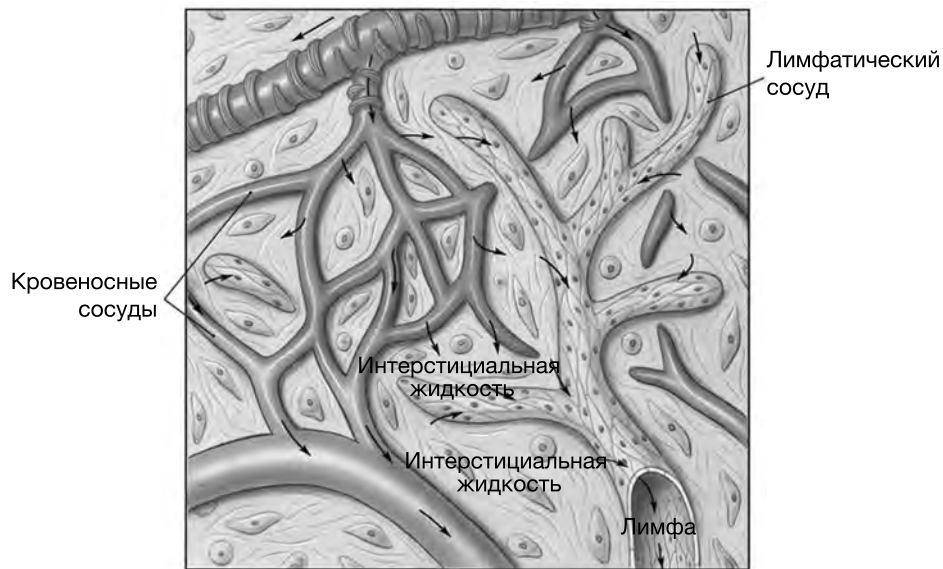


Источник: <https://www.pest-control.com/>

Эти особые белки яда, скорее всего, являются

- | | |
|--------------------|-----------------------------------|
| (1) молекулами АТФ | (3) биологическими катализаторами |
| (2) молекулами ДНК | (4) регуляторными гормонами |

42 Лимфатические капилляры проходят по всему организму. Как лимфатическая, так и кровеносная системы переносят вещества из кровотока в ткани организма и обратно. Также эти две системы вовлечены в борьбу с инфекциями.



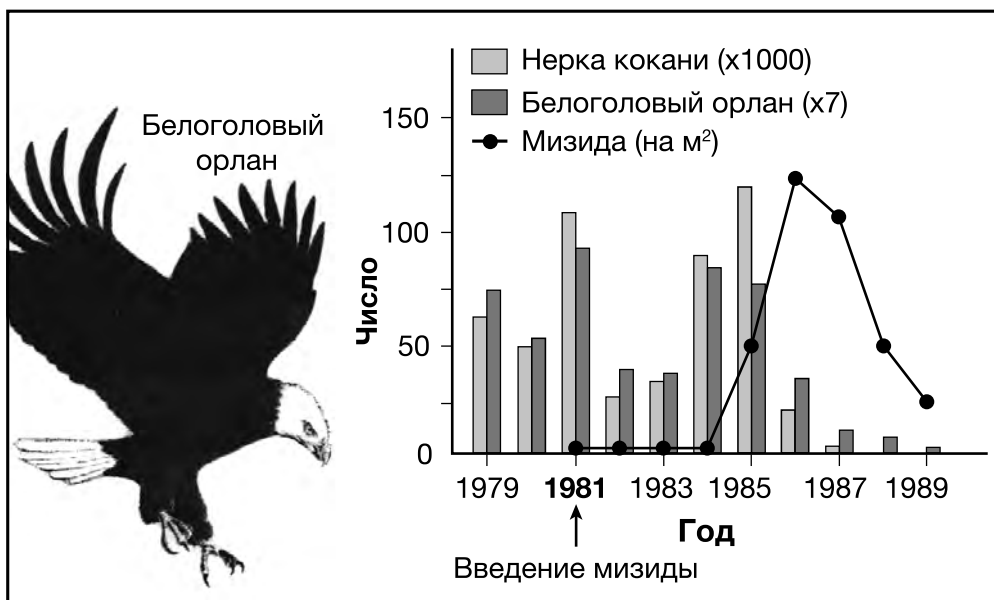
Источник: Адаптировано по материалам <http://droualb.faculty.mjc.edu>

Показанные на схеме стрелки, идущие от кровеносных сосудов к интерстициальной жидкости, скорее всего, обозначают

- (1) высвобождение красных кровяных клеток для проникновения в клетки тела и борьбы с бактериями
- (2) движение тех веществ из кровеносной системы, которые в конечном счете проникнут в лимфатические капилляры
- (3) транспорт пищеварительных ферментов из крови, помогающих переваривать глюкозу в мышечных клетках
- (4) транспорт молекул глюкозы из крови для использования клетками для атаки белков и жиров

43 На графике ниже показано, как введение мизиды в качестве источника пищи для нерки повлияло на озерную экосистему Монтаны.

Изменения видов в озере Монтаны



Источник: *Biology*, 9th Ed. Sylvia Mader, McGraw-Hill, Boston, 2007, p.929

На основании данных этого графика можно сделать вывод, что примерно за десять лет

- (1) озерная экосистема стабилизировалась после введения нового вида
- (2) конкуренция между организмами уменьшалась по мере того, как в озере появлялось больше продуцентов
- (3) после введения мизиды в озерную экосистему мигрировало больше хищников
- (4) введение мизиды в озерную экосистему разрушило присутствующие пищевые сети

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 данных ниже, а также свои знания по биологии.

Соколы-сапсаны штата Нью-Йорк находятся под угрозой исчезновения. Эти хищники размером с ворону охотятся преимущественно на птиц. С начала 1940-х годов действие пестицида ДДТ на их жертв вызывало снижение численности популяции сапсанов. Эти пестициды истончали скорлупу яиц, что значительно уменьшало репродуктивный успех. К началу 1960-х годов сапсаны больше не гнездились в штате Нью-Йорк. После того, как в 1972 году Соединенные Штаты запретили использование ДДТ, были приложены усилия к заселению Северо-Запада сапсанами. Начиная с 1980-х годов, сапсаны снова размножаются во многих районах штата Нью-Йорк.



Источник: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-1018309/Peregrine-falcons-return-breed-time-200-years.html>

На таблице ниже показано число птенцов сапсанов, родившихся в штате Нью-Йорк за 20 лет.

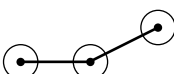
Число птенцов сапсанов, родившихся в штате Нью-Йорк с 1992 по 2012 год

Год	Число родившихся птенцов
1992	30
1996	48
2000	75
2004	79
2008	129
2012	148

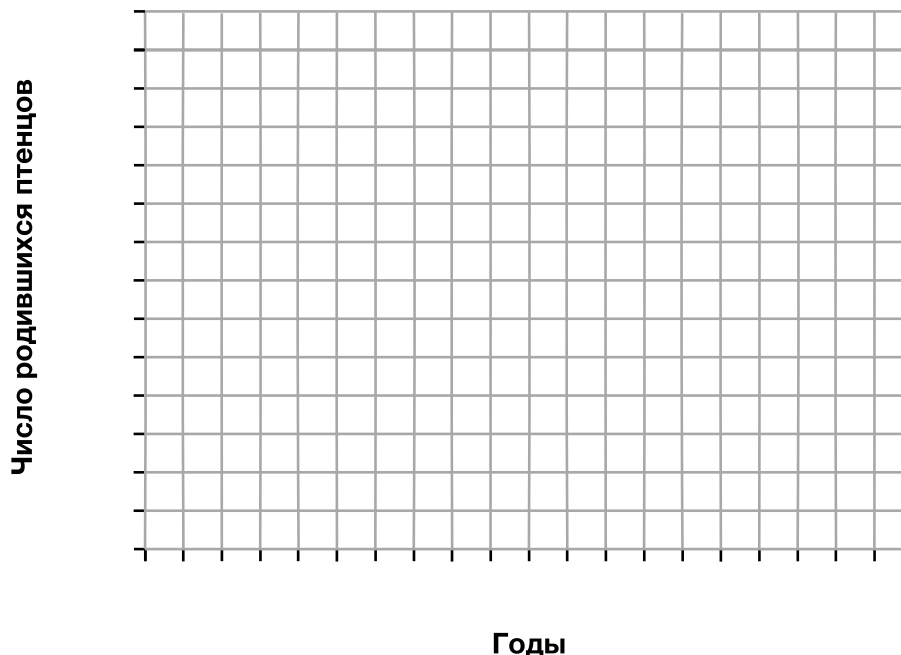
Указания (44–45). Используя информацию из таблицы данных и приведенные ниже указания, постройте на координатной сетке линейный график.

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

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

Пример: 

Число птенцов сапсанов, родившихся в штате Нью-Йорк с 1992 по 2012 год



46 Укажите, какая система организма сокола была непосредственно задета действием ДДТ и привела к исчезновению гнездящихся сапсанов в штате Нью-Йорк в начале 1960-х годов. Обоснуйте свой ответ. [1]

Система организма: _____

Обоснование: _____

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

47 Какое утверждение лучше всего подтверждается информацией на графике?

- (1) Наибольшее уменьшение наблюдалось в период с 1992 по 1996 год.
- (2) Наибольшее увеличение наблюдалось в период с 2004 по 2008 год.
- (3) После запрета ДДТ в 1972 году наблюдалось стабильное уменьшение.
- (4) В 2004 году популяция достигла максимальной емкости.

Для ответа на вопросы 48 и 49 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

В чашку Петри, содержащую бактериальные колонии, ученый добавил антибиотик. На следующий день ученый обнаружил, что многие колонии погибли, но некоторые остались. Ученый продолжил свои наблюдения и заметил, что в конце концов оставшиеся колонии бактерий увеличились в размере.

- 48 Объясните, почему результаты этого исследования могут указывать на *один недостаток* использования антибиотиков для борьбы с инфекциями. [1]

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

- 49 Выживание некоторых бактериальных колоний, скорее всего, было связано с

- (1) изменением бактериальных клеток для выживания
 - (2) устойчивостью к антибиотику
 - (3) мейотическим клеточным делением бактерий
 - (4) изменением ДНК, вызванным антибиотиком
-

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

На схеме ниже представлена информация о двух разных видах живущих в Соединенных Штатах древесных лягушек. Затененные области обозначают ареалы обитания каждого из двух видов.

Древесные лягушки Соединенных Штатов

Серые древесные лягушки



Зеленые древесные лягушки



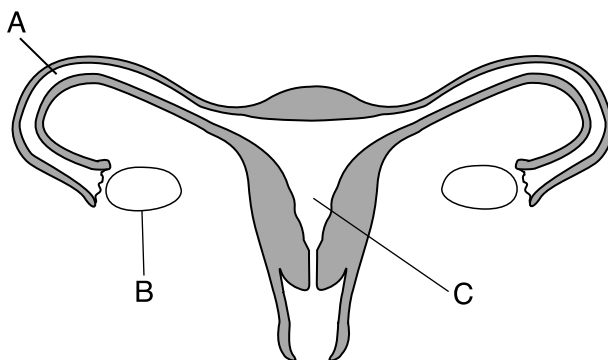
Источник: Адаптировано по материалам Roger Conant and Joseph T Collins. 1998. *A Field Guide to Reptiles & Amphibians of Eastern & Central North America* (Peterson Field Guide Series).

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

- 50 Одна вероятная причина того, что серые древесные лягушки занимают большую природную зону, чем зеленые древесные лягушки, состоит в том, что вид серых древесных лягушек
- (1) питается только добычей, обнаруженной в центральных районах Соединенных Штатов
 - (2) приспособлен к жизни в любой среде Соединенных Штатов
 - (3) обладает адаптивными характеристиками, которые обеспечивают выживание в большем числе ареалов обитания
 - (4) вытесняет зеленых древесных лягушек во Флориде и любом другом штате, в котором они живут вместе
- 51 Определите, что за биологический процесс привел к наличию 90 различных видов лягушек в Соединенных Штатах. Обоснуйте свой ответ. [1]

Биологический процесс: _____

Для ответа на вопрос 52 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии. На схеме ниже представлена женская репродуктивная система.



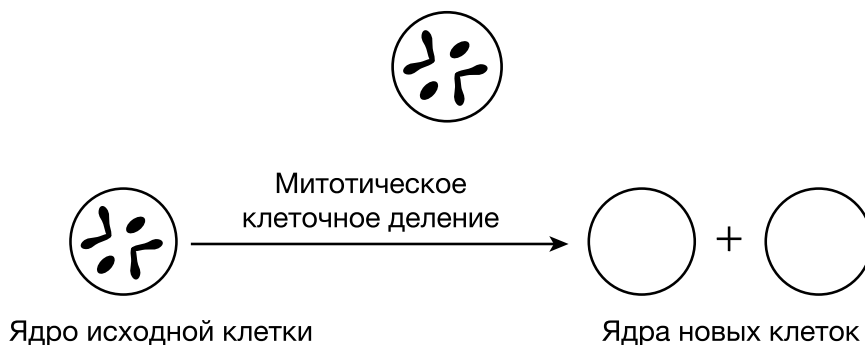
- 52 Выберите *одну* из обозначенных буквой частей схемы. Обведите букву части, которую вы выбрали, и определите, что это за часть. Укажите, как нарушение функции структуры, которую вы определили, может повлиять на способность индивида к воспроизводству. [1]

Выбранная часть (обведите только одну букву) A B C

Определение: _____

Объяснение: _____

- 53 На схеме ниже представлено клеточное ядро. Закончите схему таким образом, чтобы показать распределение генетического материала в двух новых клетках, образовавшихся в процессе митоза. [1]



- 54 Иногда гипотеза не подтверждается. Однако ученые считают открытия ценными. Укажите *одну* причину, по которой ученые могут ценить эксперимент, который *не* поддерживает исходную гипотезу. [1]

- 55 На последовательности ниже показаны различные уровни организации в организме человека, от самых простых к более сложным. Закончите последовательность, правильно заполнив отсутствующие уровни. [1]

органеллы → _____ → ткани → _____ → системы органов → организм

Часть С

Необходимо ответить на все вопросы этой части. [17]

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

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

Экосистема Индийского океана в опасности

Индийский океан находится под постоянно увеличивающимся экологическим давлением. До недавнего времени считалось, что экология береговой линии этого океана наиболее сохранна. Однако по мере роста температуры поверхности воды произошло уменьшение численности популяции фитопланктона (микроскопического продуцента). Уменьшение количества фитопланктона привело к уменьшению численности популяций некоторых рыб.

Урбанизация прибрежных районов также влияет на численность популяций рыб. По мере роста популяции человека в этом районе идет развитие прибрежных областей. Кроме того, добыча полезных ископаемых привела к разливам нефти, уничтожению мангровых лесов и увеличению уровня кислотности в регионе.

Находящиеся вдоль побережья страны пытаются поощрять развитие и в то же время поддерживать здоровую прибрежную экосистему.

- 56 Объясните, каким образом уменьшение численности фитопланктона в Индийском океане могло привести к уменьшению численности популяций рыб. [1]

- 57 Опишите, каким образом *один* конкретный вид человеческой деятельности, упомянутый в этом отрывке, мог *отрицательно* повлиять на экосистему Индийского океана. [1]

Вид человеческой деятельности: _____

- 58 Укажите *одну* конкретную причину, по которой важно поддерживать здоровую экосистему Индийского океана. [1]

Для ответа на вопросы с 59 по 61 используйте информацию и фотографию ниже, а также свои знания по биологии.

Вторжение водяного каштана бросает вызов экологам

Экологи обеспокоены быстрым распространением растения водяного каштана. Это инвазивное растение — живущий в пресной воде вид, обладающий листьями, плотно покрывающими поверхность воды. Листья растут так близко друг к другу, что люди не могут купаться, а лодки — плыть.

Инвазивные листья водяного каштана предотвращают проникновение под воду 95% солнечного света. Этим растением не питаются местные животные и насекомые. Экосистемы Нью-Йорка, зараженные водяным каштаном, быстро разрушаются. Семена водяного каштана могут выживать в подводных отложениях более десяти лет.

Наиболее эффективный способ уничтожения водяного каштана — ручное выдергивание каждого растения. Это осуществимо в небольшом пруду, но в случае рек и озер, заблокированных бурно разросшимся водяным каштаном, нужны другие методы. Химические гербициды уничтожают листья, но через несколько недель растения водяного каштана вырастают заново. Для избавления от этих растений и их семян в воде и осадочных отложениях экосистем используются большие машины, но эти машины изымают и многие другие организмы.



Семя
водяного
каштана

Источник: estuarylive.pbworks.com

59 Укажите *один* способ, которым присутствие растений водяного каштана влияет на другие организмы пресной экосистемы. [1]

- 60 Некоторые ученые предлагают внедрение такого биологического контроля, как новые виды насекомых, которые будут поедать листья водяного каштана и остановят его рост. Укажите *одно* преимущество и *один недостаток* использования биологического контроля в такой ситуации. [1]

Преимущество: _____

Недостаток: _____

- 61 Для сбора растений и семян водяного каштана со дна озер и рек используются уборочные машины. Укажите *один недостаток* этого метода контроля численности водяного каштана. [1]

Для ответа на вопросы 62 и 63 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Рост уровня CO₂ [углекислого газа] в океане блокирует способность акул чувствовать добычу

...Ученые утверждают, что изменения в химическом составе мировых океанов, которые ожидаются к концу столетия, могут повлиять на охотничьи способности акул, в значительной степени полагающихся на свое обоняние для обнаружения добычи.

По меретого, как кислотность океанских вод повышается за счет абсорбции атмосферного CO₂, созданного человеческой деятельностью, способность акул обнаруживать добычу посредством обоняния может уменьшиться, говорят они. ...

Источник: Jim Algar, *Tech Times*, 9/9/14

- 62 Определите *один* вид человеческой деятельности и опишите, каким образом он дает вклад в увеличение уровня углекислого газа в окружающей среде. [1]

Вид человеческой деятельности: _____

- 63 Опишите, каким образом неспособность акул обнаруживать добычу может повлиять на океанскую экосистему. [1]

Для ответа на вопросы с 64 по 66 используйте информацию и фотографию ниже, а также свои знания по биологии. На фотографии показана взрослая самка ласки.

Ласки созданы для охоты

Ласки—это энергичные и сообразительные плотоядные, которые конкурируют за пищу с более крупными хищниками. Их гибкое вытянутое тело позволяет им преследовать добычу в тесных пространствах, куда не могут проникнуть другие плотоядные, что является ключевым фактором в контроле популяций грызунов и кроликов. Это строение тела является важным компонентом успеха ласок. Ласки-самки эволюционировали таким образом, чтобы рожать детенышей, которые не до конца завершили развитие. Детеныши завершают развитие вовне. Таким образом, живот матери не ограничивает ее доступ в тесные пространства, где можно добыть пищу.

Высокий уровень энергии является ключевым для успешной охоты ласок на добычу, но за это им приходится расплачиваться. Для выживания ласки должны съедать треть своего веса в день. Эта потребность делает их непопулярными среди фермеров, выращивающих домашнюю птицу, так как ласки могут проникать через крошечные отверстия и съедать цыплят в больших количествах.



Источник: NY Times 6/13/16

- 64 Укажите, каким образом строение тела ласки хорошо приспособлено для успешной конкуренции с другими организмами. [1]

- 65 Если ласки настолько успешны, объясните, почему они *не* перенаселяют территории, на которых живут. [1]

- 66 Укажите, являются ли отношения ласок и людей положительными или отрицательными, обведя в кружок соответствующее понятие ниже. Обоснуйте свой ответ. [1]

Отношения (обведите только один вариант):

положительные

отрицательные

Обоснование: _____

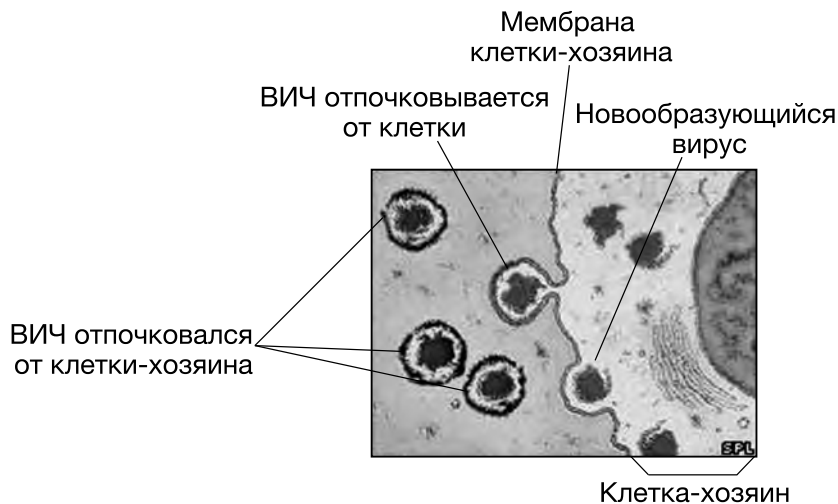
Для ответа на вопросы 67 и 68 используйте информацию и схему ниже, а также свои знания по биологии.

Инфекция ВИЧ

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), который может привести к развитию СПИДа, относится к типу вирусов, добавляющих свой генетический материал к ДНК клетки-хозяина. ВИЧ воспроизводится внутри клетки-хозяина и покидает ее в ходе процесса под названием почкование.

В процессе почкования новообразующийся вирус сливается с мембраной клетки-хозяина и отпочковывается, забирая с собой участок мембраны клетки-хозяина. Затем он входит в кровоток.

Почкование ВИЧ



Источник: Адаптировано по материалам
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/5221744.stm>

- 67 Объясните, каким образом наружная оболочка, состоящая из участка клеточной мембраны хозяина, защищает ВИЧ от атаки иммунной системой хозяина. [1]

- 68 Опишите *один* конкретный способ, которым ВИЧ вызывает неспособность организма бороться с другими патогенами и раком. [1]

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

У змей были ноги и руки, а потом произошли мутации

Согласно двум новым исследованиям, у предков сегодняшних скользких змей когда-то были полноценные руки и ноги, но генетические мутации привели к потере рептилиями всех четырех конечностей примерно 150 миллионов лет назад. ...

Оба исследования показали, что мутации в участке ДНК змеи под названием ЗПА (регуляторная последовательность зоны поляризующей активности) отвечали за изменения конечностей. Но две команды ученых использовали разные технологии, чтобы прийти к своим заключениям. ...

...Согласно одному исследованию, опубликованному в интернет-версии журнала *Cell* сегодня (20 октября 2016 года), аномалии [различия] ЗПА змеи стали очевидны ученым после того, как они взяли несколько мышиных эмбрионов, удалили ЗПА ДНК мыши и заменили ее участком ЗПА змеи. ...

...Эта замена привела к серьезным последствиям для мышей. По словам исследователей, вместо обычных у мышей едва выросли зачаточные конечности, что показало критическую роль ЗПА в развитии конечностей. ...

В результате более пристального взгляда на ДНК змеи исследователи обнаружили, что делеция 17 пар оснований в ДНК змеи, вероятно, является причиной потери конечностей.

Источник: <http://www.livescience.com/56573-mutation-caused-snakes-to-lose-legs.htm>

- 69 Укажите *одно* возможное преимущество отсутствия конечностей по сравнению с наличием четырех конечностей у змеи. [1]

- 70 Определите технологию, которую ученые использовали для удаления ЗПА ДНК мыши и ее замены участком ЗПА змеи. [1]

- 71 Определите тип мутации, отвечающей за потерю конечностей у змей. [1]

- 72 Укажите, каким образом в отсутствие образцов ДНК змей, живших 150 миллионов лет назад, ученые узнали, что у змей когда-то в самом деле были ноги. [1]

Часть D

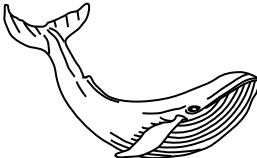
Необходимо ответить на все вопросы этой части. [13]

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 73 и 74 используйте информацию и схему ниже, а также свои знания по биологии.

Поиск взаимоотношений между организмами

У организмов, живущих в одной и той же среде, может быть похожее строение тела, но это не всегда означает близкое биологическое родство. На схеме ниже представлена информация о четырех организмах, которые живут в экосистеме Антарктического океана.

Строение тела четырех антарктических морских организмов				
Организм	Косатка	Пингвин Адели	Морской леопард	Гладкий кит
Кожный покров	Очень редкий волосяной покров	Перья	Густой волосяной покров	Очень редкий волосяной покров
Схема*				
*Не в масштабе.				

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

73 Две характеристики, которые были бы наиболее полезными в определении, какие из этих организмов являются ближайшими родственниками, — это

- (1) наличие волосяного покрова и похожих белков
- (2) наличие перьев и похожего строения тела
- (3) ареал обитания и структура питания
- (4) размер и цвет тела

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

74 Какую лабораторную процедуру можно произвести, чтобы получить молекулярное доказательство родства между этими антарктическими морскими организмами?

- (1) Сравнить микропрепараты клеточных органелл.
- (2) Изучить ископаемые остатки и осадочные образования на дне океанов.
- (3) Подготовить и провести гель-электрофорез.
- (4) Использовать дихотомический ключ и измерить pH.

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

75 В качестве дополнительного задания к лабораторной работе *Making Connections* («Проведение связей») учитель биологии попросил школьников обдумать, какие другие переменные, помимо упражнений, могут повлиять на сердечный ритм. Школьники предположили, что богатый белком обед снизит сердечный ритм. Они записали сердечный ритм в покое у 20 школьников, попросили их съесть богатую белком пищу, и записали сердечный ритм еще раз. После обеда сердечный ритм у 15 школьников был ниже, а у 5 — выше.

Наилучшим объяснением того наблюдения, что сердечный ритм у 5 школьников был выше после обеда, является следующее:

- (1) богатая белком пища не повлияла на сердечный ритм школьников
- (2) все школьники посетили урок физкультуры немедленно перед обедом
- (3) школьники обладали различным уровнем физической подготовки и потребили различное количество белка
- (4) все школьники были одного пола и возраста

Для ответа на вопросы 76 и 77 используйте отрывок ниже, а также свои знания по биологии.

В ходе недавнего исследования дарвиновских вьюрков с Галапагосских островов был выделен ген *HMGA2*, который влияет на размер клюва. Он играл роль в выживании вьюрков, питавшихся маленькими семенами во время суровой засухи 2004–2005 годов. После засухи средний размер клюва среднего земляного вьюрка уменьшился. Это изменение было прямо связано с изменениями частоты гена *HMGA2*. Согласно предыдущим исследованиям, *HMGA2* влияет на размер тела животных, включая собак и лошадей, и даже человека.

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

76 Одной возможной причиной того, что такие разные виды могут быть затронуты влиянием гена *HMGA2*, — это

- (1) их проживание на Галапагосских островах
- (2) наличие у них общего предка
- (3) образование гена, вызванное засухой
- (4) увеличение в размерах всех этих видов за счет данного гена

77 Укажите *одну* возможную причину, по которой средние земляные вьюрки с маленькими клювами смогли выжить во время засухи 2004–2005 годов. Обоснуйте свой ответ. [1]

Для ответа на вопрос 78 используйте информациюили таблицу универсального генетического кода ниже, а также свои знания по биологии.

Таблица универсального генетического кода
Кодоны матричной РНК и аминокислоты, которые они кодируют

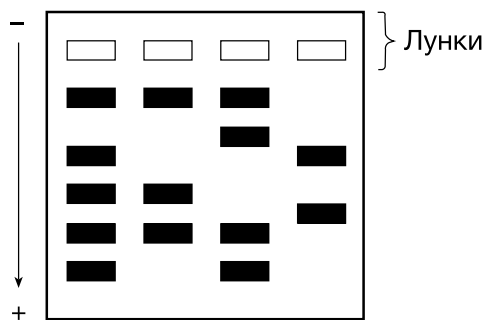
ВТОРОЕ ОСНОВАНИЕ					
ПЕРВОЕ ОСНОВАНИЕ	U	C	A	G	ТРЕТЬЕ ОСНОВАНИЕ
	UUU } PHE UUC } UUA } LEU UUG }	UCU } UCC } SER UCA } UCG }	UAU } TYR UAC } UAA } СТОП UAG }	UGU } CYS UGC } UGA } СТОП UGG } TRP	U C A G
	CUU } CUC } LEU CUA } CUG }	CCU } CCC } PRO CCA } CCG }	CAU } HIS CAC } CAA } GLN CAG }	CGU } CGC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

Исходная ДНК белка X: TAC-GGC-TTA-GCT-CCC-GCG-CTA-AAA

Мутантная ДНК белка X: TAC-GGC-TTG-GCT-CCT-GCG-CTA-AAA

78 Повлияет ли цепь мутантной ДНК на функционирование белка X? Обоснуйте свой ответ. [1]

Для ответа на вопросы 79 и 80 используйте схему ниже, а также свои знания по биологии. На схеме представлен гипотетический результат лабораторной техники.

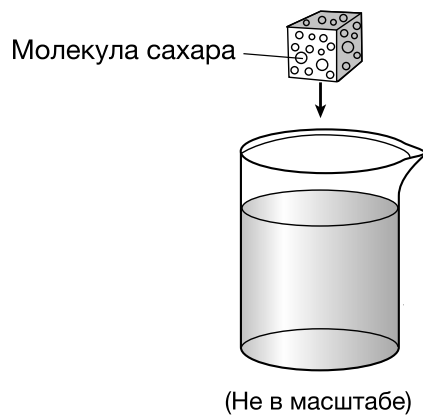


79 Укажите, где на схеме будут расположены самые большие фрагменты ДНК. [1]

80 Определите, что за фактор приводит к тому, что фрагменты двигаются в геле вместо того, чтобы оставаться в лунках. [1]

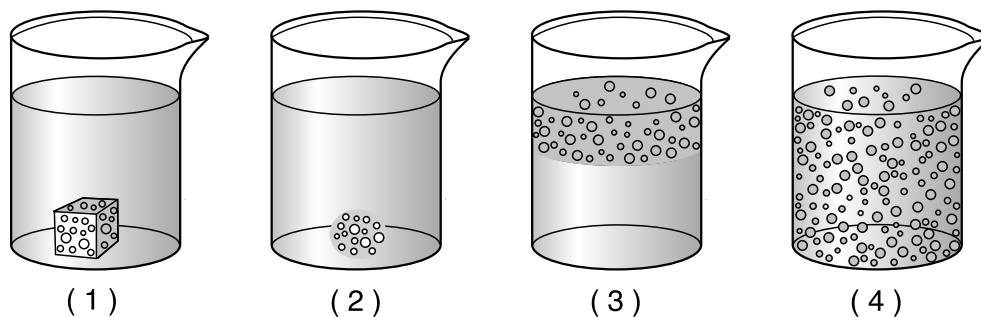
Для ответа на вопрос 81 используйте схему ниже, а также свои знания по биологии.

На схеме представлен кубик сахара, который бросают в стакан с водой в покое при комнатной температуре. Одна молекула сахара помечена.



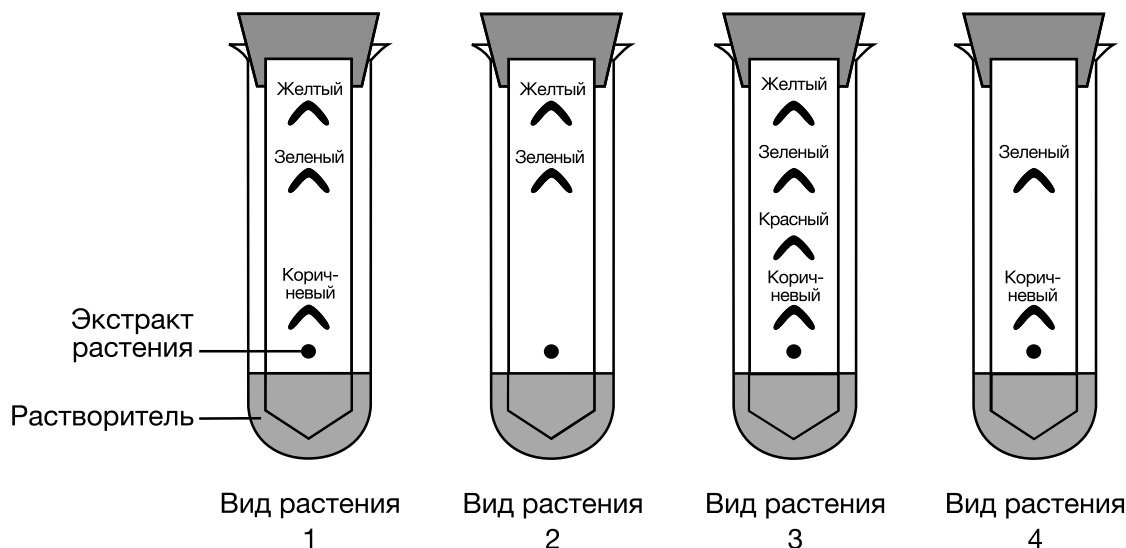
Примечание. Ответ на вопрос 81 должен быть записан на отдельном листе для ответов.

81 На какой схеме показано распределение молекул сахара в воде днем позже?



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

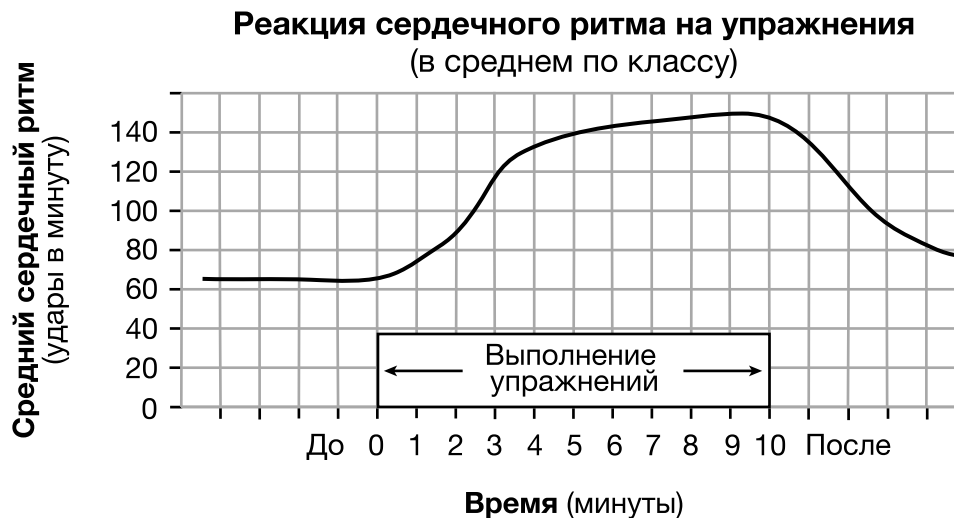
82 В попытке определить, насколько близкими родственниками являются несколько видов растений, школьник провел лабораторный эксперимент, показанный ниже.



Метод, который использовал школьник для сравнения растительных экстрактов из разных видов, называется

- (1) гель-электрофорез (3) метод окрашивания
(2) дифференциальное окрашивание ДНК (4) бумажная хроматография

Для ответа на вопрос 83 используйте график ниже, а также свои знания по биологии. На графике показаны данные среднего сердечного ритма группы школьников до, во время и после упражнений.



83 Укажите *одно* преимущество увеличения среднего сердечного ритма во время упражнений. [1]

Для ответа на вопросы 84 и 85 используйте информацию ниже, а также свои знания по биологии.

Эксперимент с бельевой прищепкой

На уроке живой природы школьница придумала эксперимент, целью которого было установить, зависит ли число сжатий бельевой прищепки от используемой руки. Ее гипотеза состояла в том, что школьники могут сжать прищепку больше раз в минуту, когда они используют доминантную руку, чем когда недоминантную.

Свое исследование она начала с того, что сжимала и разжимала бельевую прищепку доминантной рукой так часто, как это возможно, в течение 20 секунд. Количество сжатий она занесла в таблицу.

Она совершила три попытки, а потом отдохнула. После этого она повторила всю процедуру недоминантной рукой. Некоторые данные показаны в таблице ниже.

- 84 Вычислите скорость сжатия прищепки в минуту и среднюю скорость сжатия доминантной рукой. Запишите данные для всех трех попыток, а также среднюю скорость сжатия в минуту в таблицу ниже. У вас должно получиться четыре числа. [1]

Сжатие бельевой прищепки

Попытка	20-секундное сжатие прищепки (доминантная рука)	Скорость сжатия прищепки в минуту (доминантная рука)	20-секундное сжатие прищепки (недоминантная рука)	Скорость сжатия прищепки в минуту (недоминантная рука)
Попытка 1	26	_____	18	54
Попытка 2	33	_____	28	84
Попытка 3	24	_____	29	87
Среднее		_____		75

- 85 После завершения эксперимента лабораторный отчет, который написала школьница, подтвердил верность гипотезы. Согласны ли вы со школьницей? Обоснуйте свой ответ. [1]

Согласие (обведите только один вариант): Да Нет

Обоснование: _____
