

Тренировочная работа №4 по БИОЛОГИИ

11 класс

16 марта 2026 года

Вариант БИ2510401

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение тренировочной работы по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) являются слово (словосочетание), последовательность цифр, целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи следует делать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.


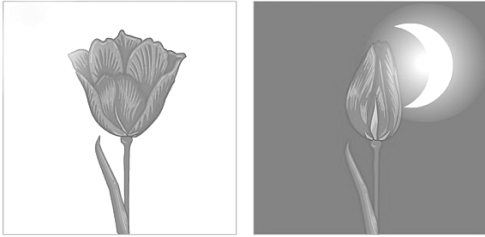
Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.

- 1** Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

| Признаки живых систем | Иллюстрация признака |
|-----------------------|---|
| Рост |  |
| ? |  |

Ответ: _____.

- 2** Экспериментатор изучал изменения в общем анализе крови у альпинистов. Как при подъёме с 1000 м до 4000 м над уровнем моря изменятся количество эритроцитов и тромбоцитов?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Количество эритроцитов | Количество тромбоцитов |
|------------------------|------------------------|
| | |

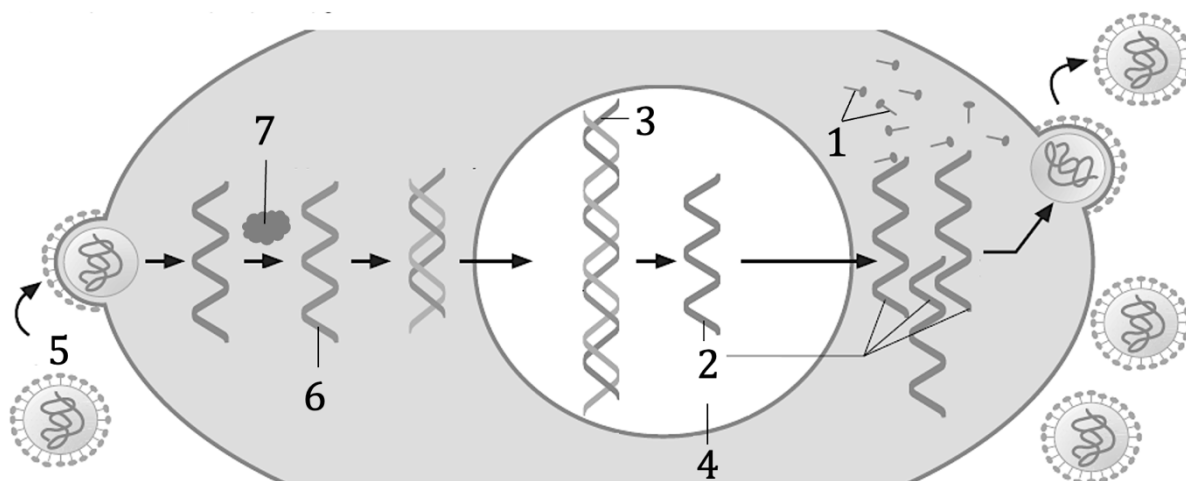
3 Сколько молекул ДНК будет содержать каждая хромосома в начале телофазы первого деления мейоза? В ответе запишите только количество молекул ДНК.

Ответ: _____.

4 Какова вероятность получения гетерозиготного потомства при скрещивании моногетерозиготных особей с альтернативными признаками? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите схему и выполните задания 5, 6.



5 Какой цифрой на рисунке жизненного цикла ретровируса обозначен фермент обратной транскрипции?

Ответ: _____.

- 6** Установите соответствие между характеристиками и структурами клетки, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

| ХАРАКТЕРИСТИКИ | СТРУКТУРЫ КЛЕТКИ |
|--|------------------|
| А) состоит из аминокислот | 1) 1 |
| Б) содержит дезоксирибозу | 2) 2 |
| В) образует капсид | 3) 3 |
| Г) является матрицей для РНК | |
| Д) формируется в результате транскрипции | |
| Е) содержит урацил | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

- 7** Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

К структурам нейрулы относятся

- 1) хорда
- 2) мезодерма
- 3) бластомеры
- 4) нервные валики
- 5) бластоцель
- 6) сердце

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

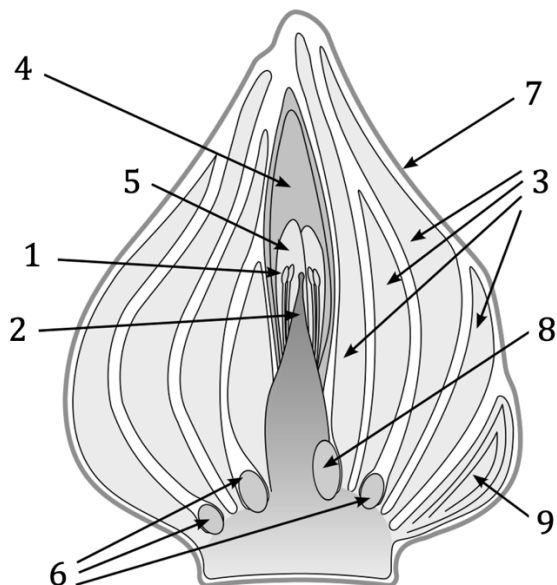
- 8** Установите последовательность действий исследователя при клонировании мыши, начиная с ликвидации генетического материала гамет. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) изымание ядра из соматической клетки клонируемого организма
- 2) культивирование полученного эмбриона до стадии бластоцисты
- 3) имплантация развивающегося эмбриона в матку суррогатной самки
- 4) удаление ядра из яйцеклетки мыши
- 5) перенос диплоидного ядра донора в яйцеклетку

Ответ:

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9, 10.



9 Какой цифрой на рисунке луковицы тюльпана обозначена кроющая чешуя?

Ответ: _____.

10 Установите соответствие между функциями и структурами луковицы тюльпана, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

| ФУНКЦИИ | СТРУКТУРЫ ЛУКОВИЦЫ |
|---|--------------------|
| А) обеспечение питания весеннего побега | 1) 1 |
| Б) производство микроспор | 2) 2 |
| В) хранение углеводов | 3) 3 |
| Г) формирование семязачатков | |
| Д) удержание влаги | |
| Е) созревание пыльцы | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

11 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие органы и структуры имеются у большинства рыб?

- 1) двухкамерное сердце
- 2) диафрагма
- 3) мозжечок
- 4) среднее ухо
- 5) орган боковой линии
- 6) воздушные мешки

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

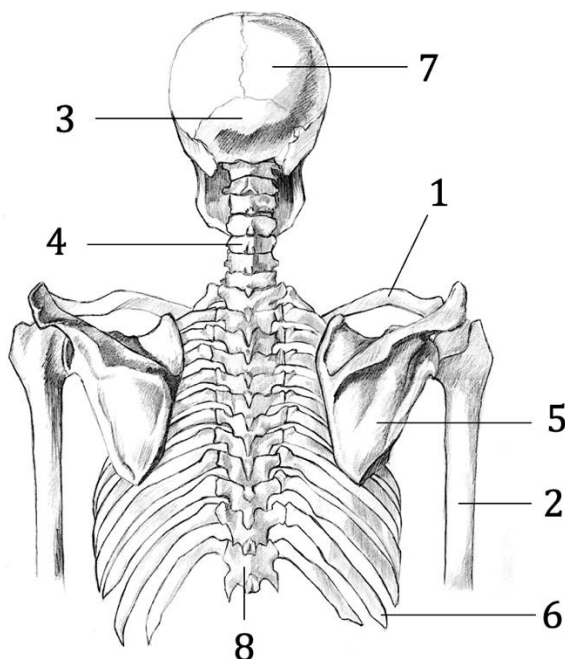
12 Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Животные
- 2) Раки-отшельники
- 3) Членистоногие
- 4) Рак-отшельник обыкновенный
- 5) Десятиногие ракообразные
- 6) Ракообразные

Ответ:

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13, 14.



13 Какой цифрой на рисунке обозначена теменная кость?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и костями человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

КОСТИ

- | | |
|--|------|
| А) плоская кость | 1) 1 |
| Б) соединяется с грудиной | 2) 2 |
| В) подвижно сочленяется с позвоночником | 3) 3 |
| Г) образует сустав с лучевой костью | |
| Д) входит в состав пояса верхних конечностей | |
| Е) имеет S-образный изгиб | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

15 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие вещества синтезирует поджелудочная железа?

- 1) кортизол
- 2) пепсин
- 3) глюкагон
- 4) эстроген
- 5) трипсин
- 6) амилаза

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

16 Установите последовательность структур дыхательной системы человека, по которым движется воздух в момент вдоха. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) голосовые связки
- 2) носоглотка
- 3) бронхиолы
- 4) носовая полость
- 5) трахея

Ответ:

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры **биогеографические доказательств эволюции**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Двоякодышащие рыбы встречаются в Австралии, Африке и Южной Америке, которые в древности составляли единый континент. (2)Они способны дышать с помощью лёгкого, гомологичного плавательному пузырю других костных рыб. (3)В эмбриогенезе у двоякодышащих рыб закладывается хорда, что подтверждает их принадлежность к типу Хордовые. (4)Рогозуб является эндемиком Австралии, а протоптер населяет тропические водоёмы Африки. (5)Родственная им латимерия из отряда Целокантообразных, сохранившаяся в изолированных водах Индийского океана, является реликтовым видом. (6)Другие Целокантообразные вымерли примерно 145 млн лет назад – в конце юрского периода мезозойской эры.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

18 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

В океанических экосистемах продуцентами являются

- 1) коралловые полипы
- 2) морские звёзды
- 3) бурые водоросли
- 4) серобактерии
- 5) фитопланктон
- 6) каракатицы

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

19 Установите соответствие между характеристиками и типами экосистем: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) изымание биомассы из круговорота
- Б) применение методов селекции
- В) высокий уровень устойчивости
- Г) ярусность
- Д) короткие пищевые цепи
- Е) получение энергии только за счёт солнца

ТИПЫ ЭКОСИСТЕМ

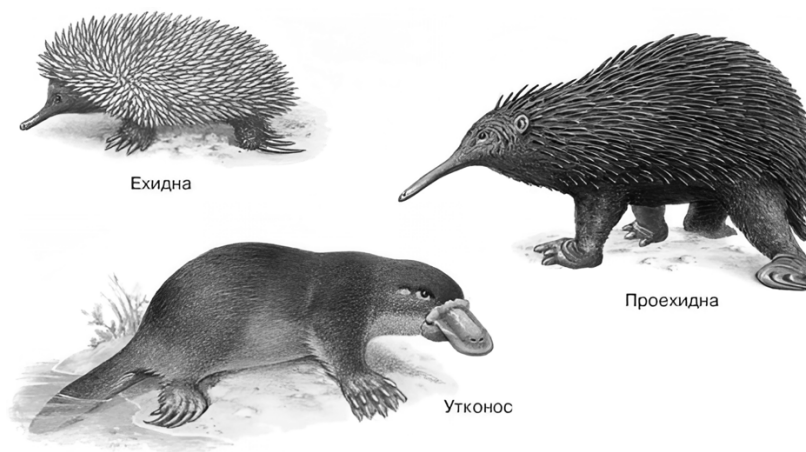
- 1) чайная плантация
- 2) лиственный лес

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

20 Рассмотрите животных, изображённых на рисунке. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



| Форма эволюционного процесса | Подкласс Млекопитающих | Ареал обитания |
|------------------------------|------------------------|----------------|
| _____ (А) | _____ (Б) | _____ (В) |

Список элементов

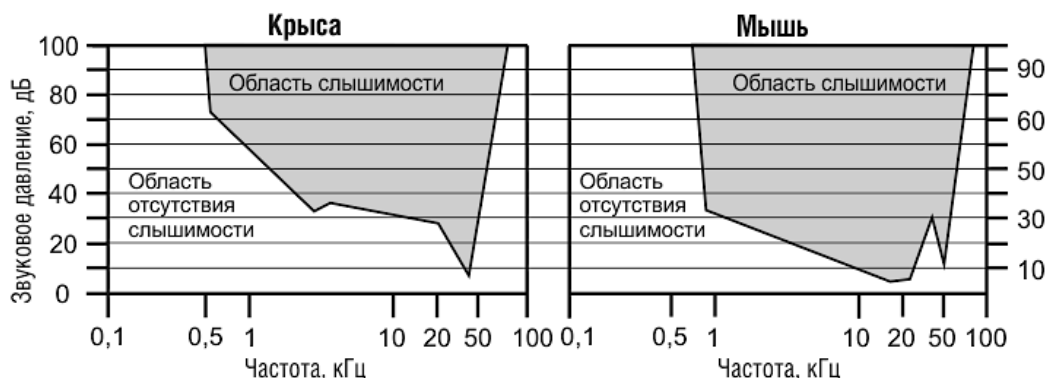
- 1) Сумчатые
- 2) Африка
- 3) Плацентарные
- 4) конвергенция
- 5) Яйцекладущие
- 6) Южная Америка
- 7) дивергенция
- 8) Австралия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

21 Проанализируйте графики «Возможности слуха крыс и мышей».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Обе группы исследуемых грызунов способны воспринимать звуки с частотой 50000 Гц.
- 2) Звуки с громкостью более 100 дБ способны повредить органы слуха грызунов.
- 3) Частотный диапазон слуха мышей при громкости в 40 дБ шире, чем у крыс.
- 4) Исследуемые крысы способны воспринимать звук с громкостью 20 дБ и частотой 10 кГц.
- 5) Область отсутствия слышимости индивидуальна для каждой особи.

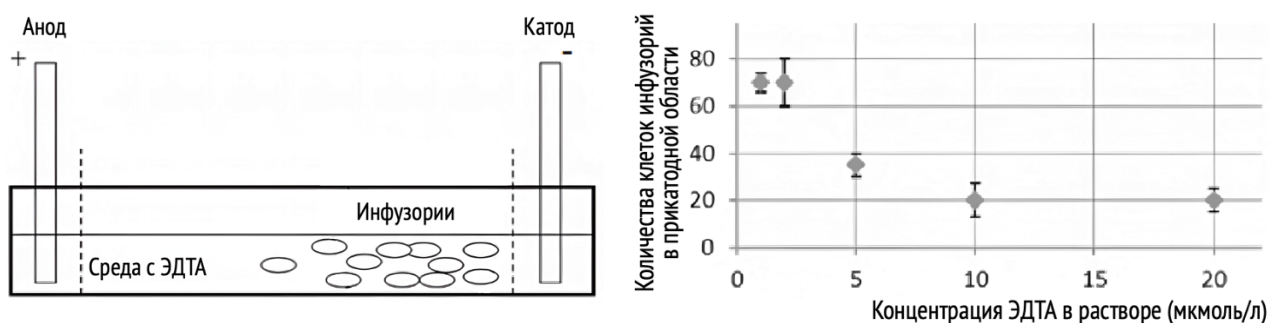
Ответ: _____.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22, 23.

Учёный изучал движение инфузорий *Paramecium caudatum* в электрическом поле. При проведении эксперимента горизонтальные ёмкости заполняли раствором этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) в разной концентрации и добавляли в них культуру инфузорий. Электроды, расположенные по краям ёмкости, отделили от среды мембраной из фильтровальной бумаги. К электродам подавался электрический ток с напряжением 5 В в течение 2 минут; за это время инфузории двигались по направлению к катоду, где осуществлялся их подсчёт.



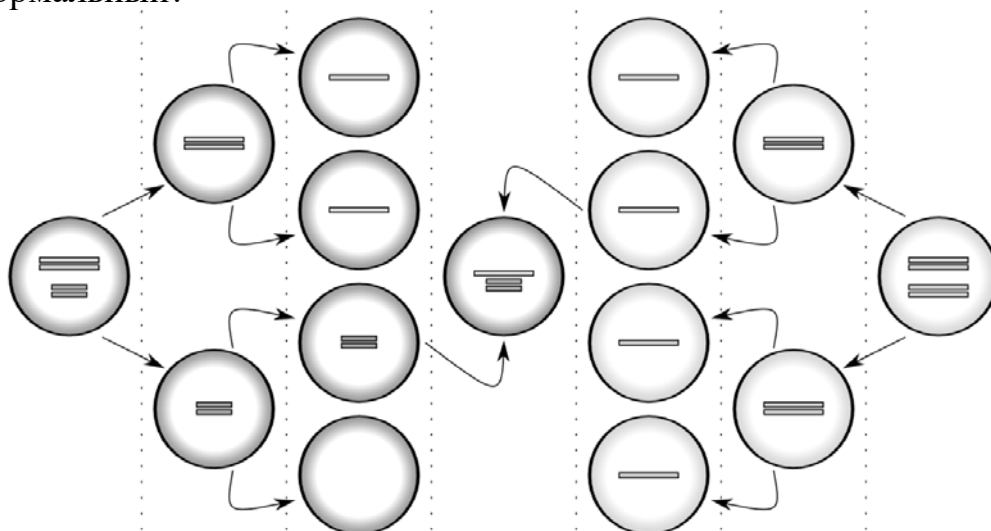
22 Какая переменная в этом эксперименте была независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля*? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

***Отрицательный контроль** – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23 Как называется наблюдаемая в эксперименте реакция инфузорий на воздействие электрического тока? Предположите, почему в эксперименте подавали напряжение в 5 В, а не в 0,5 В или 50 В. Как, согласно результатам эксперимента, ЭДТА влияет на поведение инфузорий?

24

Изучите схему гаметогенеза и оплодотворения у человека с изображением половых хромосом. Какая гамета, яйцеклетка или сперматозоид, обеспечила формирование аномальной зиготы? Ответ поясните. Что стало причиной такой аномалии в гамете? Какой пол и какой кариотип будет иметь эмбрион, сформированный из аномальной зиготы, если учитывать, что набор аутосом у него нормальный?



- 25** Среди насекомоопыляемых саговников часто встречаются термогенные растения, репродуктивные органы которых могут вырабатывать тепло, поднимая температуру тканей на 10–30°C выше температуры окружающей среды. Как называются репродуктивные органы саговников? Предположите, с какой целью они нагреваются, если известно, что они обитают в тропиках, где нет необходимости защищаться от холода и снега. Какие органеллы должны преобладать в клетках термогенных тканей саговников? Ответ поясните. Нагрев обеспечивается работой альтернативной оксидазы – фермента, который восстанавливает молекулы кислорода до воды без наличия протонного градиента. Объясните, почему в этом случае вырабатывается тепло.



- 26** Муравьи – общественные насекомые и часто действуют в интересах всей колонии. Известно, что при заражении куколок смертельно опасным грибом рабочие особи удаляют оболочку куколки, прокусывают её покровы и вводят раствор муравьиной кислоты, в результате чего куколка погибает. Предположите, как муравьи выявляют заражённых куколок, если визуально они не отличаются от здоровых. С какой целью муравьи уничтожают куколку? Почему у общественных животных уничтожение родственных особей в подобных ситуациях развито сильнее, чем у одиночных видов? Приведите два аргумента.

27 Наличие полос на раковине лесной улитки (*Cerpea nemoralis*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют однотонную раковину (AA); у рецессивных гомозигот раковина исчерчена яркими полосами (aa); у гетерозигот полосы слабовыраженные (Aa). В равновесной популяции лесных улиток на 10000 особей приходится 400 с яркими полосами (aa). Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 20 % особей с однотонной окраской (AA). Рассчитайте частоту особей с однотонной окраской и частоты аллелей в изначальной популяции, а также частоты всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четвёртого знака после запятой.

28 Годовой удой молока у диких северных оленей определяется четырьмя аллелями двух неаллельных несцепленных генов по типу полимерии. Максимальный удой составляет 240 л за лактацию. Минимальный удой у гомозиготной по рецессивным аллелям самки составляет 160 л. Скрещивали самку с удоем 240 л и самца из линии с минимальным вкладом признака (160 мл), всё полученное гибридное потомство было единообразным. При скрещивании гибридов первого поколения между собой получилось фенотипическое расщепление классов потомков в количественном соотношении 1:4:6:4:1. Составьте схемы двух скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы (удойность в литрах) возможного потомства в двух скрещиваниях. Объясните изменение удойности у возможных потомков во втором скрещивании.

Тренировочная работа №4 по БИОЛОГИИ

11 класс

16 марта 2026 года

Вариант БИ2510402

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение тренировочной работы по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) являются слово (словосочетание), последовательность цифр, целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи следует делать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.

- 1** Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

| Признаки живых систем | Пример признака |
|-----------------------|--|
| Саморегуляция | Поддержание стабильного уровня глюкозы в крови под воздействием инсулина и глюкагона |
| ? | Окислительное фосфорилирование в клетке человека |

Ответ: _____.

- 2** Испытуемого попросили выполнить 30 отжиманий. Как после этого изменятся минутный объём сердечного выброса и артериальное давление?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Минутный объём сердечного выброса | Артериальное давление |
|-----------------------------------|-----------------------|
| | |

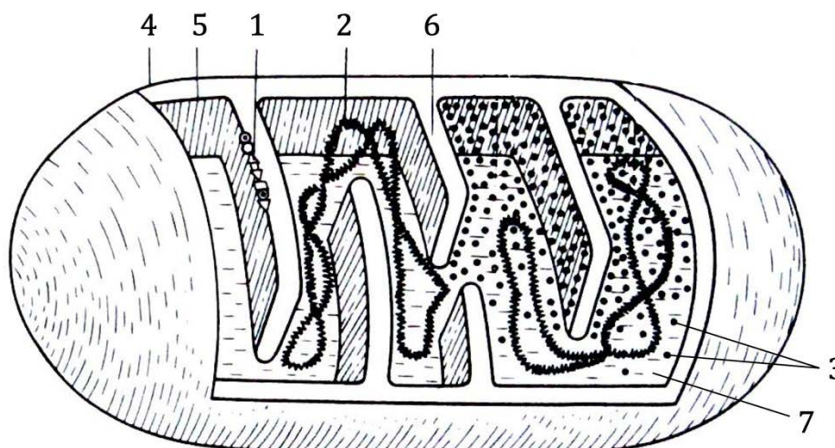
- 3** Фрагмент иРНК содержит 162 нуклеотида. Какое количество аминокислот кодирует данный фрагмент иРНК? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

- 4** Какое соотношение генотипов в случае неполного доминирования получится у потомков при моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготных томатов с овальными плодами? Ответ запишите в виде последовательности цифр.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5, 6.



5 Какой цифрой на рисунке митохондрии обозначена среда для протекания реакций цикла Кребса?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и структурами митохондрии, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ

- | | |
|---------------------------------------|------|
| А) участвует в трансляции | 1) 1 |
| Б) встроена в фосфолипидный слой | 2) 2 |
| В) состоит из двух субъединиц | 3) 3 |
| Г) обеспечивает электронный транспорт | |
| Д) содержит нуклеотиды | |
| Е) создаёт протонный градиент | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

7

Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки человека наследуются по аутосомному типу?

- 1) резус-фактор
- 2) дальтонизм
- 3) группа крови
- 4) гемофилия А
- 5) X-сцепленный ихтиоз
- 6) серповидноклеточная анемия

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

8

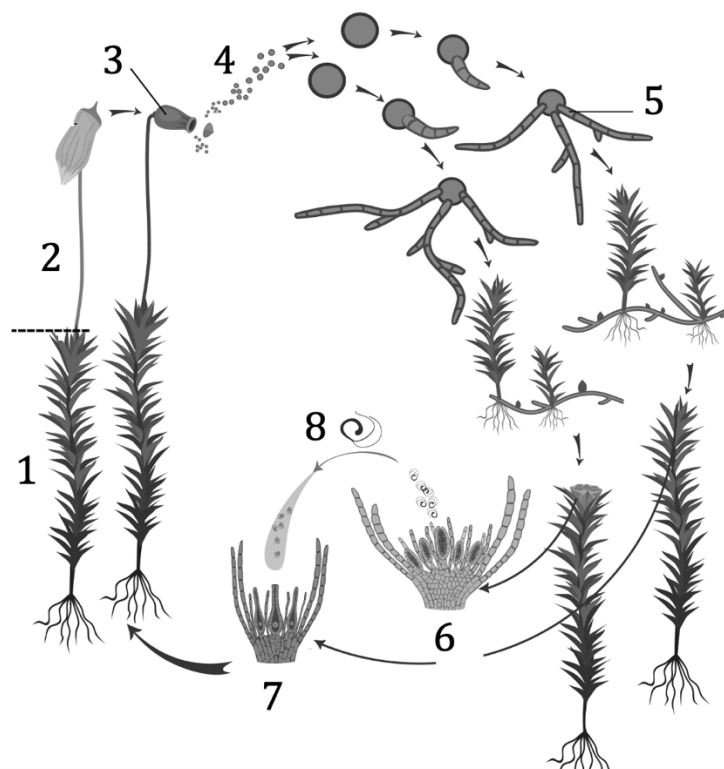
Установите последовательность этапов овогенеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) рост овоцита I порядка
- 2) появление первого полярного тельца
- 3) митотические деления
- 4) завершение фазы созревания
- 5) анафаза редукционного деления

Ответ:

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

Рассмотрите схему и выполните задания 9, 10.



9 Какой цифрой на схеме обозначен мужской половой орган – антеридий?

Ответ: _____.

10 Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла мха, обозначенными на рисунке цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МХА

- А) имеет ризоиды
- Б) производит гаметы
- В) прорастает из споры
- Г) имеет диплоидный набор хромосом
- Д) формируется из зиготы
- Е) образует спорангий

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

11 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Для моллюсков в отличие от кишечнополостных характерны

- 1) незамкнутая кровеносная система
- 2) сетчатая нервная система
- 3) двухслойное строение
- 4) сквозной пищеварительный тракт
- 5) дыхание лёгкими или жабрами
- 6) развитие с метаморфозом

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

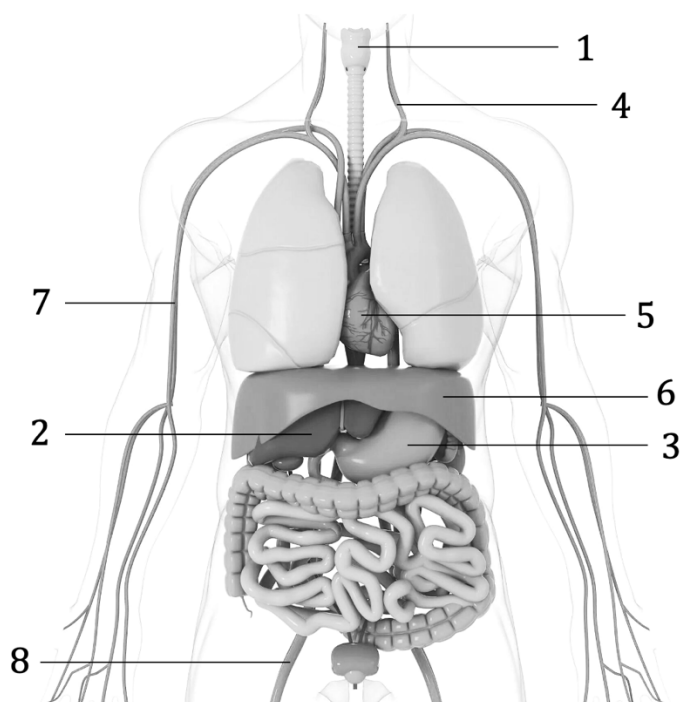
12 Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Млекопитающие
- 2) Бобровые
- 3) Грызуны
- 4) Бобр обыкновенный
- 5) Позвоночные
- 6) Хордовые

Ответ:

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13, 14.



13 Какой цифрой на рисунке обозначена подвздошная артерия?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и органами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

| ХАРАКТЕРИСТИКИ | ОРГАНЫ ЧЕЛОВЕКА |
|--|-----------------|
| А) вырабатывает пепсин | 1) 1 |
| Б) образован хрящевой тканью | 2) 2 |
| В) соединяется через отверстие с пищеводом | 3) 3 |
| Г) располагается в правом подреберье | |
| Д) выделяет желчь | |
| Е) выстлан мерцательным эпителием | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

15 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие функции выполняет гипоталамус?

- 1) поддержание равновесия
- 2) терморегуляция
- 3) управление автономной нервной системой
- 4) анализ тактильной информации
- 5) синтез вазопрессина
- 6) обеспечение высшей нервной деятельности

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

16 Установите последовательность соподчинения элементов, начиная с наибольшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) трицепс
- 2) верхняя конечность
- 3) мышечное волокно
- 4) миофибрилла
- 5) миозин
- 6) плечо

Ответ:

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры **дрейфа генов**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) После лесного пожара в популяции жуков частота аллеля зелёной окраски резко выросла независимо от его приспособительного значения. (2) В индустриальном районе тёмноокрашенные бабочки выживали чаще светлых, так как были менее заметны для хищников на фоне закопчённых стволов деревьев. (3) Небольшая группа птиц была занесена штормом на остров; частоты аллелей в новой популяции существенно отличались от исходной материковой популяции. (4) В популяции бактерий под действием антибиотика сохранялись и размножались особи, обладающие геном устойчивости к лекарству. (5) В малочисленной популяции редкий аллель случайно исчез вследствие гибели его носителей при наводнении. (6) В условиях засухи растения с глубокой корневой системой давали больше семян, чем растения с поверхностной корневой системой.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

18 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие утверждения иллюстрируют биогенное происхождение углеводов?

- 1) Природный газ синтезируется в верхних слоях мантии при высоких давлениях и температурах.
- 2) Нефть сформировалась из остатков древнего планктона, подвергшихся преобразованию в осадочных породах.
- 3) Метан образуется при взаимодействии карбидов металлов с водой в недрах Земли.
- 4) Каменный уголь сформировался из остатков древних папоротникообразных, подвергшихся углефикации.
- 5) Торф образуется в болотных экосистемах при неполном разложении отмерших мхов и осок в условиях недостатка кислорода.
- 6) Этан образуется при серпентизации ультраосновных пород в гидротермальных системах срединно-океанических хребтов.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

19 Установите соответствие между характеристиками фитоценоза и биомами суши: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИТОЦЕНОЗА

- А) преобладание древесных форм
- Б) распространение эпифитов
- В) доминирование злаков
- Г) обилие ксерофитных видов растений
- Д) выраженная ярусность
- Е) обилие эфемероидов – растений с коротким периодом вегетации

БИОМЫ СУШИ

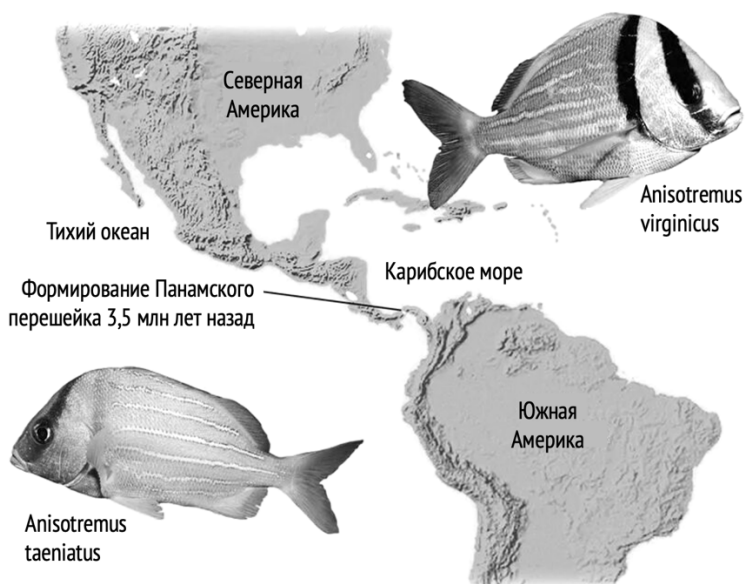
- 1) ковыльная степь
- 2) влажный тропический лес

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

20 Рассмотрите фрагмент карты «Места обитания разных видов *Anisotremus*». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



| Тип видообразования | Характеристика | Аналогичный пример |
|---------------------|----------------|--------------------|
| _____ (А) | _____ (Б) | _____ (В) |

Список элементов

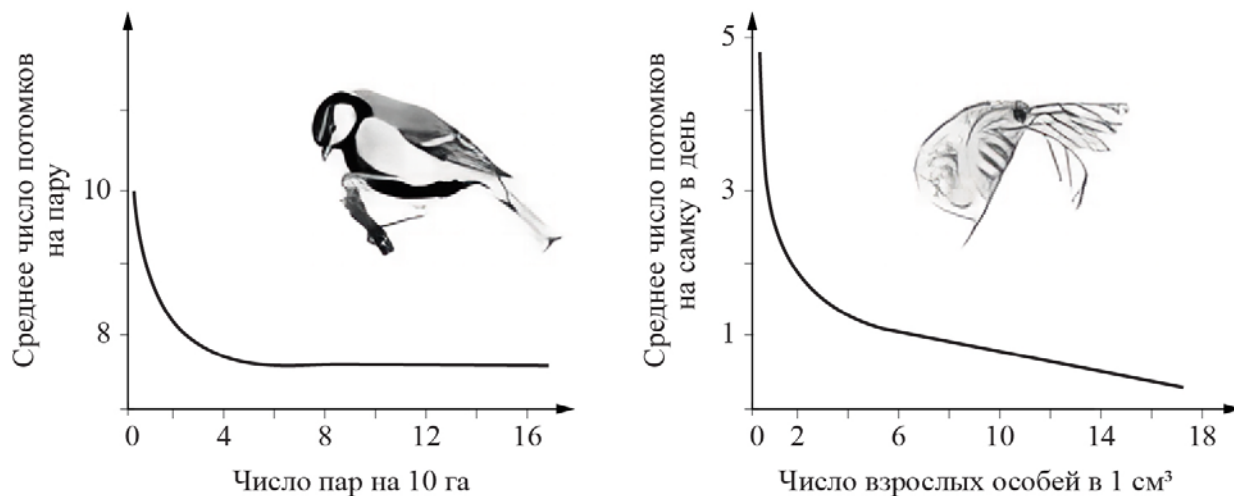
- 1) адаптация к разным экологическим нишам
- 2) симпатрическое
- 3) появление орангутана суматранского и орангутана калимантанского
- 4) наличие физической преграды
- 5) гибридогенное
- 6) лютик едкий и лютик ползучий на одном лугу
- 7) несовместимость кариотипов
- 8) аллопатрическое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

21 Проанализируйте графики «Зависимость рождаемости от плотности в дикой популяции большой синицы и в лабораторной популяции дафний».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) При низкой плотности популяция дафний растёт быстрее, чем при линейной зависимости.
- 2) При достижении плотности в 18 особей на 1 см³ дафнии перестают размножаться.
- 3) В популяции диких синиц при плотности 12–16 пар на 10 га смертность преобладает над рождаемостью.
- 4) Чем меньше среднее число потомков в популяциях дафний и диких синиц, тем выше риск вымирания популяции.
- 5) В разреженных популяциях дикие синицы могут приносить в среднем до 10 потомков на пару.

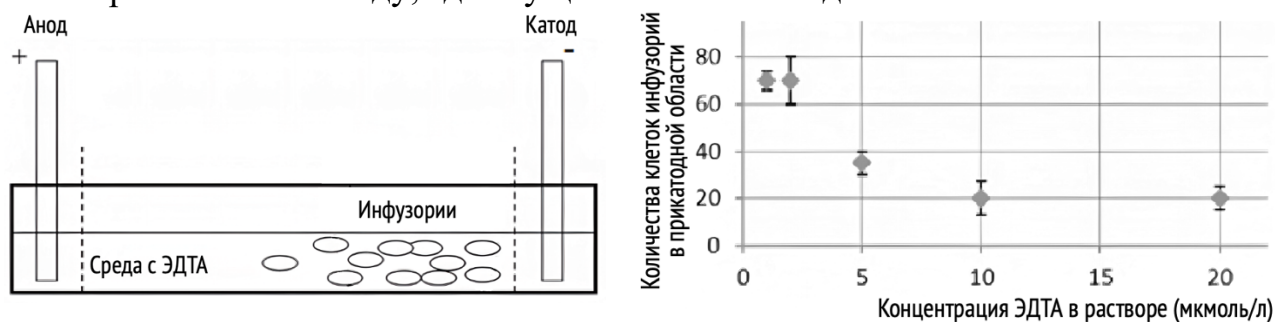
Ответ: _____.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22, 23.

Учёный изучал движение инфузорий *Paramecium caudatum* в электрическом поле. При проведении эксперимента горизонтальные ёмкости заполняли раствором этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) в разной концентрации и добавляли в них культуру инфузорий. Электроды, расположенные по краям ёмкости, отделили от среды мембраной из фильтровальной бумаги. К электродам подавался электрический ток с напряжением 5 В в течение 2 минут; за это время инфузории двигались по направлению к катоду, где осуществлялся их подсчёт.



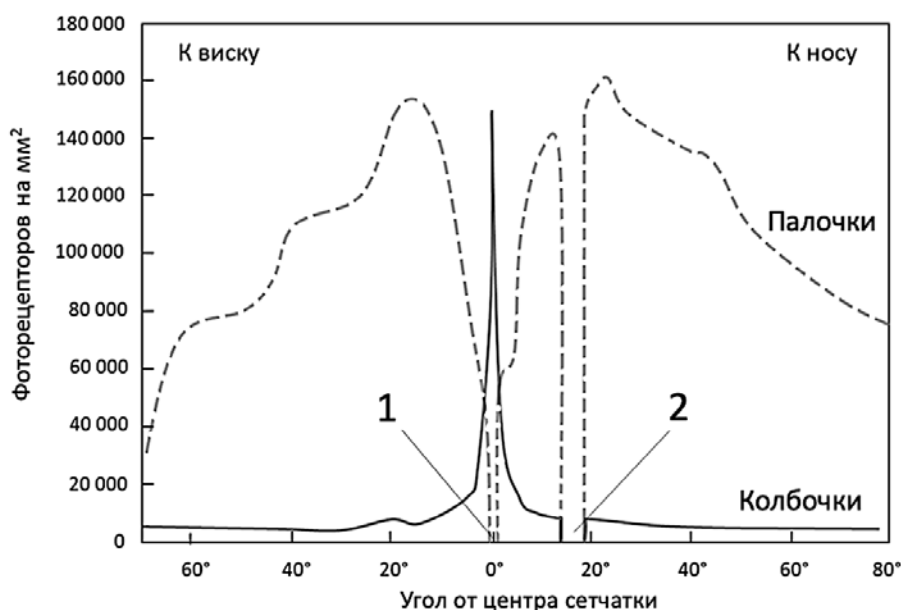
22 Какую нулевую гипотезу* можно сформулировать перед постановкой эксперимента? Почему в каждую ёмкость учёный вносил культуру инфузорий, а не одну клетку? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если использовать инфузорий разных видов?

**Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.*

23 Инфузории представляют собой ориентирующиеся в среде диполи. Их мембранный потенциал меняется при помощи Ca^{2+} -каналов. Известно, что ЭДТА снижает концентрацию свободного Ca^{2+} , который может войти в клетку. Исходя из результатов эксперимента, предположите, какой заряд будет индуцироваться на переднем конце клеток инфузорий. Как изменится движение инфузорий, если вместо раствора ЭДТА в концентрации 10 мкмоль/л заполнить ёмкость дистиллированной водой? Дайте аргументированный ответ. Предположите, зачем в эксперименте использовали фильтровальную бумагу.

24

Как называются участки в сетчатке глаза человека, обозначенные на графике цифрами 1 и 2? Аргументируйте свои ответы. Какую функцию выполняет каждый из этих участков?

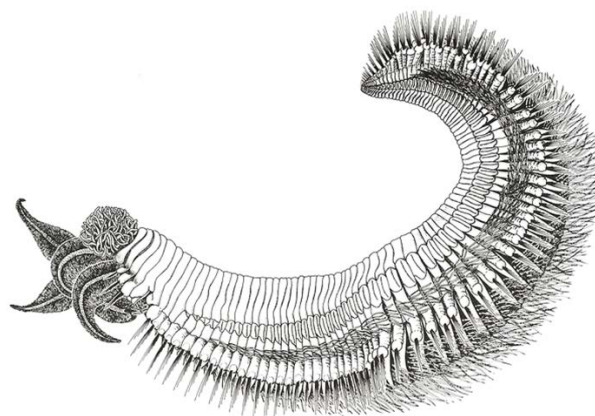


25

Многие суккуленты способны ночью фиксировать CO_2 и запасать его в виде малата (яблочной кислоты) в клеточных вакуолях. Днём малат распадается с выделением CO_2 . Предположите, в какое время суток осуществляется у суккулентов цикл Кальвина. Ответ поясните. Почему вакуоли у них крупнее, чем у других растений? Как объяснить медленный рост суккулентов, опираясь на такую особенность их метаболизма?

26

Гидротермальные сероводородные источники – экстремальные оазисы жизни в глубинной зоне океана. Назовите два фактора, которые лимитируют жизнь в этих экосистемах. Многощетинковые черви вида *Alvinella pompejana* обитают у стенок источников, рядом с потоками перегретой жидкости, недоступными для других форм жизни. Какие преимущества получают эти черви, обитая в столь опасной близости от выхода гидротермальных вод, если учесть, что они являются консументами I порядка? Ответ поясните.



27

У инфузорий рода *Euplotes* в последовательности белок-кодирующих генов в большом количестве встречаются стоп-кодоны. Однако если такие кодоны находятся достаточно далеко от поли-А хвоста (находится на 3'-конце зрелой иРНК), то происходит сдвиг рамки считывания на +1 нуклеотид и рибосома их не замечает. Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется от 5' к 3' концу зрелой иРНК. Фрагмент начала гена инфузории имеет следующую последовательность (нижняя цепь матричная – транскрибируемая):



Определите нуклеотидную последовательность фрагмента иРНК, найдите открытую рамку считывания, если известно, что синтез полипептида начинается с аминокислоты мет. Определите последовательность образующегося на данной иРНК фрагмента полипептида. Ответ поясните. Для выполнения используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК)

| Первое основание | Второе основание | | | | Третье основание |
|------------------|------------------|-----|-----|-----|------------------|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | Фен | Сер | Тир | Цис | У |
| | Фен | Сер | Тир | Цис | Ц |
| | Лей | Сер | — | — | А |
| | Лей | Сер | — | Три | Г |
| Ц | Лей | Про | Гис | Арг | У |
| | Лей | Про | Гис | Арг | Ц |
| | Лей | Про | Глн | Арг | А |
| | Лей | Про | Глн | Арг | Г |
| А | Иле | Тре | Асн | Сер | У |
| | Иле | Тре | Асн | Сер | Ц |
| | Иле | Тре | Лиз | Арг | А |
| | Мет | Тре | Лиз | Арг | Г |
| Г | Вал | Ала | Асп | Гли | У |
| | Вал | Ала | Асп | Гли | Ц |
| | Вал | Ала | Глу | Гли | А |
| | Вал | Ала | Глу | Гли | Г |

28

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает мезомелию – заметное укорочение предплечий и голеней. Женщина с нормальным развитием скелета и нормальной свёртываемостью крови, отец которой был болен гемофилией, вышла замуж за гетерозиготного мужчину с мезомелией, унаследованной от отца. Родившаяся в этом браке моногаметная дочь с мезомелией вышла замуж за здорового мужчину. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка с обоими заболеваниями? Ответ поясните.

Тренировочная работа №4 по БИОЛОГИИ

11 класс

16 марта 2026 года

Вариант БИ2510403

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение тренировочной работы по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) являются слово (словосочетание), последовательность цифр, целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи следует делать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

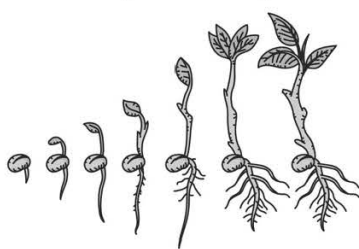

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.

- 1 Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

| Признаки живых систем | Иллюстрация признака |
|-----------------------|---|
| Рост |  |
| ? |  |

Ответ: _____.

- 2 Испытуемого попросили выполнить 30 отжиманий. Как после этого изменятся минутный объём сердечного выброса и артериальное давление?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Минутный объём сердечного выброса | Артериальное давление |
|-----------------------------------|-----------------------|
| | |

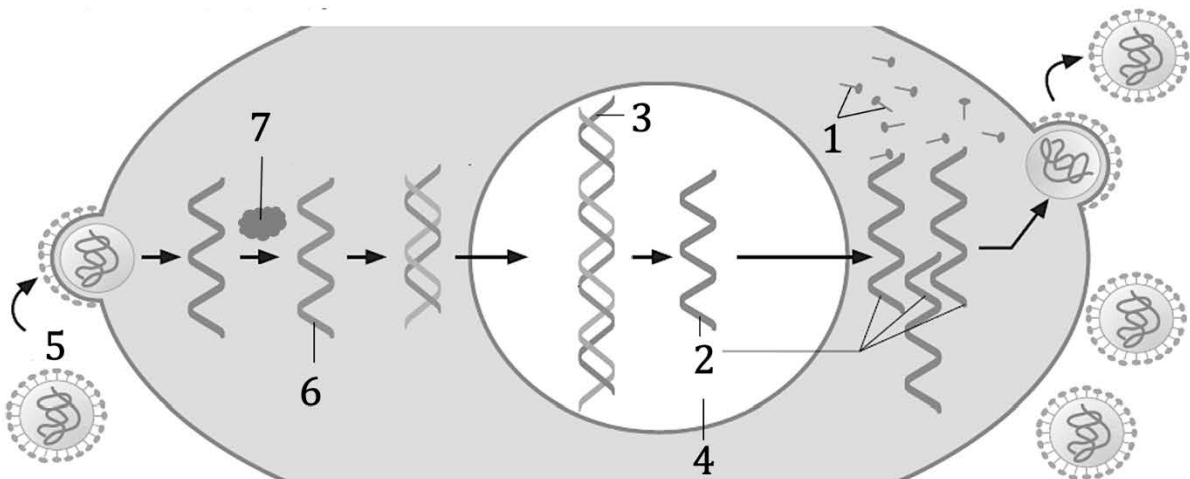
3 Сколько молекул ДНК будет содержать каждая хромосома в начале телофазы первого деления мейоза? В ответе запишите только количество молекул ДНК.

Ответ: _____.

4 Какое соотношение генотипов в случае неполного доминирования получится у потомков при моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготных томатов с овальными плодами? Ответ запишите в виде последовательности цифр.

Ответ: _____.

Рассмотрите схему и выполните задания 5, 6.



5 Какой цифрой на рисунке жизненного цикла ретровируса обозначен фермент обратной транскрипции?

Ответ: _____.

- 6 Установите соответствие между характеристиками и структурами клетки, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

| ХАРАКТЕРИСТИКИ | СТРУКТУРЫ КЛЕТКИ |
|--|------------------|
| А) состоит из аминокислот | 1) 1 |
| Б) содержит дезоксирибозу | 2) 2 |
| В) образует капсид | 3) 3 |
| Г) является матрицей для РНК | |
| Д) формируется в результате транскрипции | |
| Е) содержит урацил | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

- 7 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки человека наследуются по аутосомному типу?

- 1) резус-фактор
- 2) дальтонизм
- 3) группа крови
- 4) гемофилия А
- 5) X-сцепленный ихтиоз
- 6) серповидноклеточная анемия

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

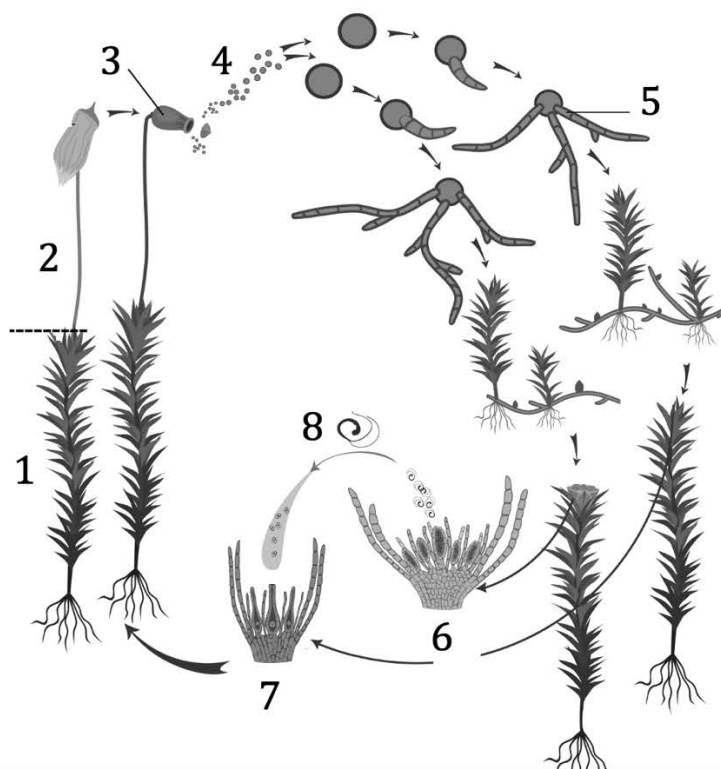
- 8 Установите последовательность действий исследователя при клонировании мыши, начиная с ликвидации генетического материала гамет. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) изымание ядра из соматической клетки клонируемого организма
- 2) культивирование полученного эмбриона до стадии бластоцисты
- 3) имплантация развивающегося эмбриона в матку суррогатной самки
- 4) удаление ядра из яйцеклетки мыши
- 5) перенос диплоидного ядра донора в яйцеклетку

Ответ:

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

Рассмотрите схему и выполните задания 9, 10.



9 Какой цифрой на схеме обозначен мужской половой орган – антеридий?

Ответ: _____.

10 Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла мха, обозначенными на рисунке цифрами 1 и 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МХА

- А) имеет ризоиды
- Б) производит гаметы
- В) прорастает из споры
- Г) имеет диплоидный набор хромосом
- Д) формируется из зиготы
- Е) образует спорангий

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

11 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие органы и структуры имеются у большинства рыб?

- 1) двухкамерное сердце
- 2) диафрагма
- 3) мозжечок
- 4) среднее ухо
- 5) орган боковой линии
- 6) воздушные мешки

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

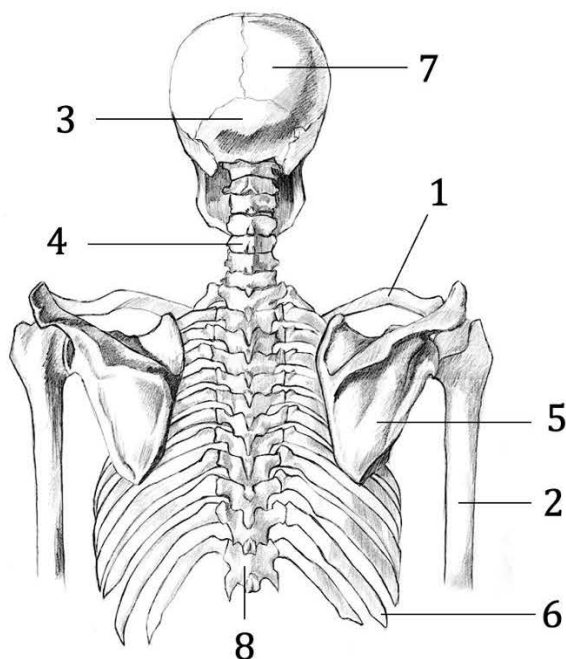
12 Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Млекопитающие
- 2) Бобровые
- 3) Грызуны
- 4) Бобр обыкновенный
- 5) Позвоночные
- 6) Хордовые

Ответ:

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13, 14.



13 Какой цифрой на рисунке обозначена теменная кость?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и костями человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

КОСТИ

- | | |
|--|------|
| А) плоская кость | 1) 1 |
| Б) соединяется с грудиной | 2) 2 |
| В) подвижно сочленяется с позвоночником | 3) 3 |
| Г) образует сустав с лучевой костью | |
| Д) входит в состав пояса верхних конечностей | |
| Е) имеет S-образный изгиб | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

15 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие функции выполняет гипоталамус?

- 1) поддержание равновесия
- 2) терморегуляция
- 3) управление автономной нервной системой
- 4) анализ тактильной информации
- 5) синтез вазопрессина
- 6) обеспечение высшей нервной деятельности

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

16 Установите последовательность структур дыхательной системы человека, по которым движется воздух в момент вдоха. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) голосовые связки
- 2) носоглотка
- 3) бронхиолы
- 4) носовая полость
- 5) трахея

Ответ:

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры **дрейфа генов**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) После лесного пожара в популяции жуков частота аллеля зелёной окраски резко выросла независимо от его приспособительного значения. (2) В промышленном районе тёмноокрашенные бабочки выживали чаще светлых, так как были менее заметны для хищников на фоне закопчённых стволов деревьев. (3) Небольшая группа птиц была занесена штормом на остров; частоты аллелей в новой популяции существенно отличались от исходной материковой популяции. (4) В популяции бактерий под действием антибиотика сохранялись и размножались особи, обладающие геном устойчивости к лекарству. (5) В малочисленной популяции редкий аллель случайно исчез вследствие гибели его носителей при наводнении. (6) В условиях засухи растения с глубокой корневой системой давали больше семян, чем растения с поверхностной корневой системой.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

18 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие утверждения иллюстрируют биогенное происхождение углеводов?

- 1) Природный газ синтезируется в верхних слоях мантии при высоких давлениях и температурах.
- 2) Нефть сформировалась из остатков древнего планктона, подвергшихся преобразованию в осадочных породах.
- 3) Метан образуется при взаимодействии карбидов металлов с водой в недрах Земли.
- 4) Каменный уголь сформировался из остатков древних папоротникообразных, подвергшихся углефикации.
- 5) Торф образуется в болотных экосистемах при неполном разложении отмерших мхов и осок в условиях недостатка кислорода.
- 6) Этан образуется при серпентизации ультраосновных пород в гидротермальных системах срединно-океанических хребтов.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

19 Установите соответствие между характеристиками фитоценоза и биомами суши: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИТОЦЕНОЗА

- А) преобладание древесных форм
- Б) распространение эпифитов
- В) доминирование злаков
- Г) обилие ксерофитных видов растений
- Д) выраженная ярусность
- Е) обилие эфемероидов – растений с коротким периодом вегетации

БИОМЫ СУШИ

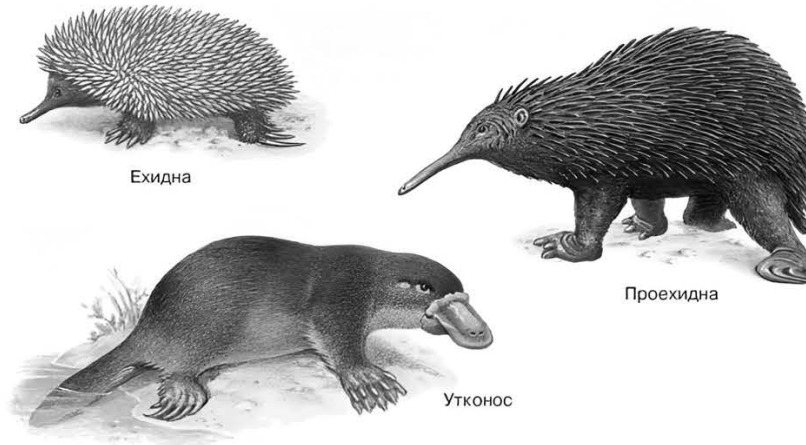
- 1) ковыльная степь
- 2) влажный тропический лес

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

20 Рассмотрите животных, изображённых на рисунке. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



| Форма эволюционного процесса | Подкласс Млекопитающих | Ареал обитания |
|------------------------------|------------------------|----------------|
| _____ (А) | _____ (Б) | _____ (В) |

Список элементов

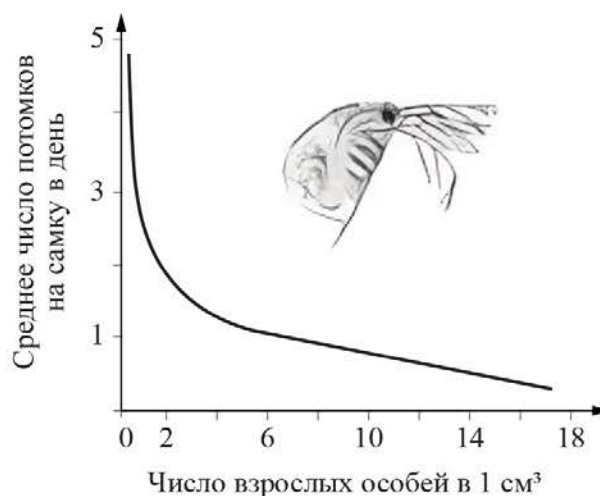
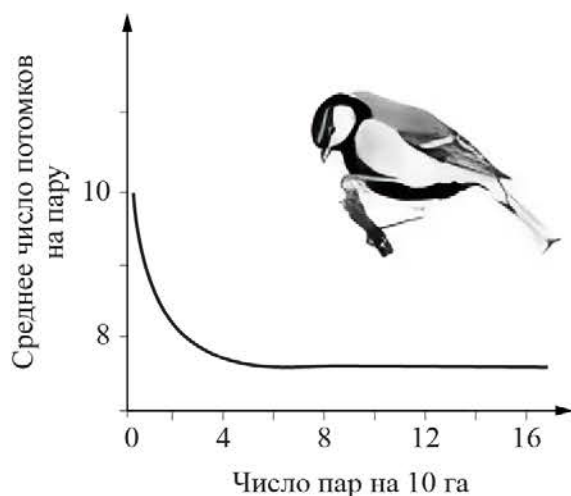
- 1) Сумчатые
- 2) Африка
- 3) Плацентарные
- 4) конвергенция
- 5) Яйцекладущие
- 6) Южная Америка
- 7) дивергенция
- 8) Австралия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

21 Проанализируйте графики «Зависимость рождаемости от плотности в дикой популяции большой синицы и в лабораторной популяции дафний».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) При низкой плотности популяция дафний растёт быстрее, чем при линейной зависимости.
- 2) При достижении плотности в 18 особей на 1 см³ дафнии перестают размножаться.
- 3) В популяции диких синиц при плотности 12–16 пар на 10 га смертность преобладает над рождаемостью.
- 4) Чем меньше среднее число потомков в популяциях дафний и диких синиц, тем выше риск вымирания популяции.
- 5) В разреженных популяциях дикие синицы могут приносить в среднем до 10 потомков на пару.

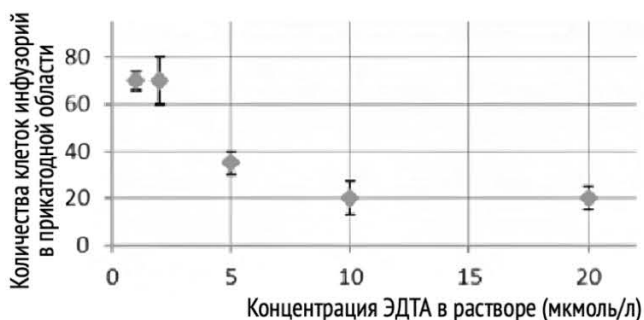
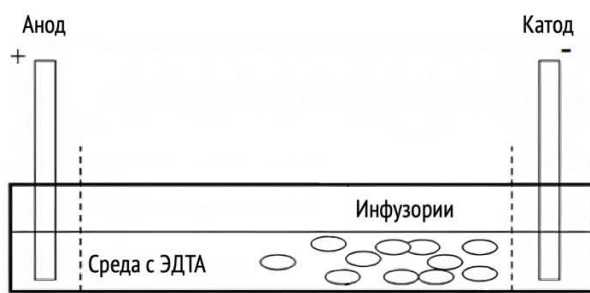
Ответ: _____.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22, 23.

Учёный изучал движение инфузорий *Paramecium caudatum* в электрическом поле. При проведении эксперимента горизонтальные ёмкости заполняли раствором этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) в разной концентрации и добавляли в них культуру инфузорий. Электроды, расположенные по краям ёмкости, отделили от среды мембраной из фильтровальной бумаги. К электродам подавался электрический ток с напряжением 5 В в течение 2 минут; за это время инфузории двигались по направлению к катоду, где осуществлялся их подсчёт.

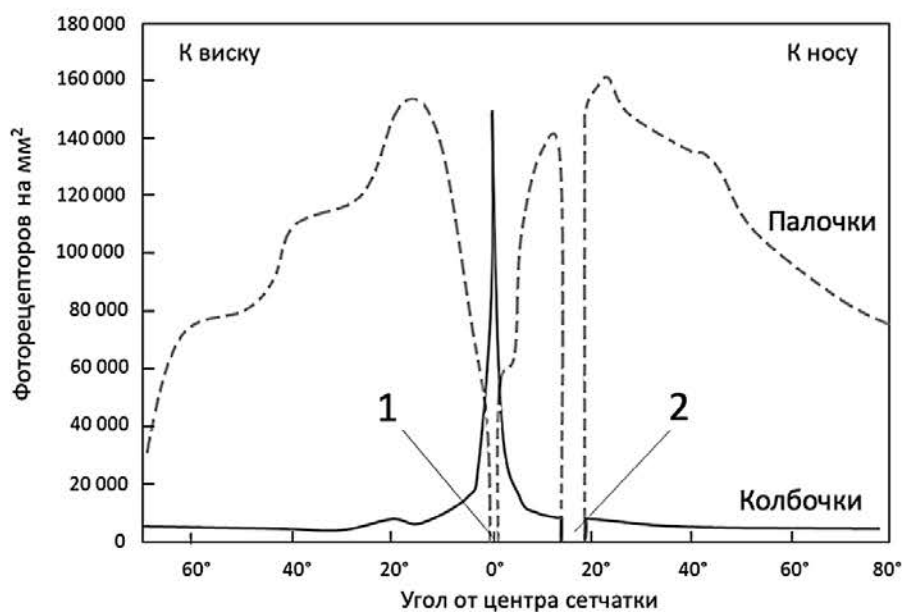


22. Какая переменная в этом эксперименте была независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля*? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?
 *Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23. Как называется наблюдаемая в эксперименте реакция инфузорий на воздействие электрического тока? Предположите, почему в эксперименте подавали напряжение в 5 В, а не в 0,5 В или 50 В. Как, согласно результатам эксперимента, ЭДТА влияет на поведение инфузорий?

24

Как называются участки в сетчатке глаза человека, обозначенные на графике цифрами 1 и 2? Аргументируйте свои ответы. Какую функцию выполняет каждый из этих участков?



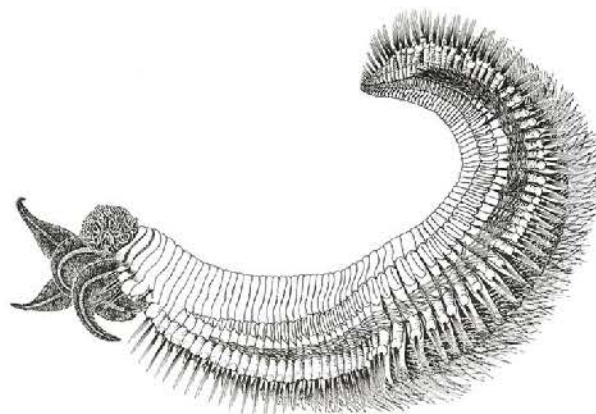
25

Среди насекомоопыляемых саговников часто встречаются термогенные растения, репродуктивные органы которых могут вырабатывать тепло, поднимая температуру тканей на 10–30°C выше температуры окружающей среды. Как называются репродуктивные органы саговников? Предположите, с какой целью они нагреваются, если известно, что они обитают в тропиках, где нет необходимости защищаться от холода и снега. Какие органеллы должны преобладать в клетках термогенных тканей саговников? Ответ поясните. Нагрев обеспечивается работой альтернативной оксидазы – фермента, который восстанавливает молекулы кислорода до воды без наличия протонного градиента. Объясните, почему в этом случае вырабатывается тепло.



26

Гидротермальные сероводородные источники – экстремальные оазисы жизни в глубинной зоне океана. Назовите два фактора, которые лимитируют жизнь в этих экосистемах. Многощетинковые черви вида *Alvinella pompejana* обитают у стенок источников, рядом с потоками перегретой жидкости, недоступными для других форм жизни. Какие преимущества получают эти черви, обитая в столь опасной близости от выхода гидротермальных вод, если учесть, что они являются консументами I порядка? Ответ поясните.



27 Наличие полос на раковине лесной улитки (*Cerpea nemoralis*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют однотонную раковину (AA); у рецессивных гомозигот раковина исчерчена яркими полосами (aa); у гетерозигот полосы слабовыраженные (Aa). В равновесной популяции лесных улиток на 10000 особей приходится 400 с яркими полосами (aa). Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 20 % особей с однотонной окраской (AA). Рассчитайте частоту особей с однотонной окраской и частоты аллелей в изначальной популяции, а также частоты всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четвёртого знака после запятой.

28 На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает мезомелию – заметное укорочение предплечий и голени. Женщина с нормальным развитием скелета и нормальной свёртываемостью крови, отец которой был болен гемофилией, вышла замуж за гетерозиготного мужчину с мезомелией, унаследованной от отца. Родившаяся в этом браке моногетерозиготная дочь с мезомелией вышла замуж за здорового мужчину. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка с обоими заболеваниями? Ответ поясните.

Тренировочная работа №4 по БИОЛОГИИ

11 класс

16 марта 2026 года

Вариант БИ2510404

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение тренировочной работы по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) являются слово (словосочетание), последовательность цифр, целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи следует делать яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.

- 1 Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

| Признаки живых систем | Пример признака |
|-----------------------|--|
| Саморегуляция | Поддержание стабильного уровня глюкозы в крови под воздействием инсулина и глюкагона |
| ? | Окислительное фосфорилирование в клетке человека |

Ответ: _____.

- 2 Экспериментатор изучал изменения в общем анализе крови у альпинистов. Как при подъёме с 1000 м до 4000 м над уровнем моря изменятся количество эритроцитов и тромбоцитов?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Количество эритроцитов | Количество тромбоцитов |
|------------------------|------------------------|
| | |

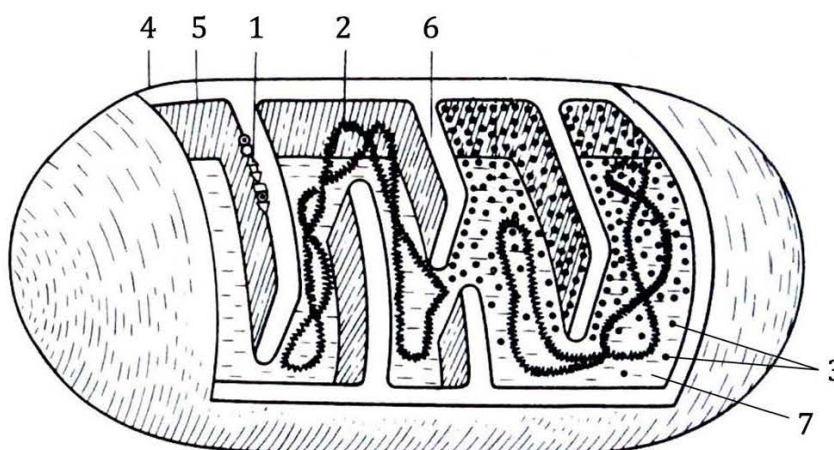
- 3 Фрагмент иРНК содержит 162 нуклеотида. Какое количество аминокислот кодирует данный фрагмент иРНК? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

- 4 Какова вероятность получения гетерозиготного потомства при скрещивании моногаметных особей с альтернативными признаками? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5, 6.



5 Какой цифрой на рисунке митохондрии обозначена среда для протекания реакций цикла Кребса?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и структурами митохондрии, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ

- | | |
|---------------------------------------|------|
| А) участвует в трансляции | 1) 1 |
| Б) встроена в фосфолипидный слой | 2) 2 |
| В) состоит из двух субъединиц | 3) 3 |
| Г) обеспечивает электронный транспорт | |
| Д) содержит нуклеотиды | |
| Е) создаёт протонный градиент | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

7 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

К структурам нейрулы относятся

- 1) хорда
- 2) мезодерма
- 3) бластомеры
- 4) нервные валики
- 5) бластоцель
- 6) сердце

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

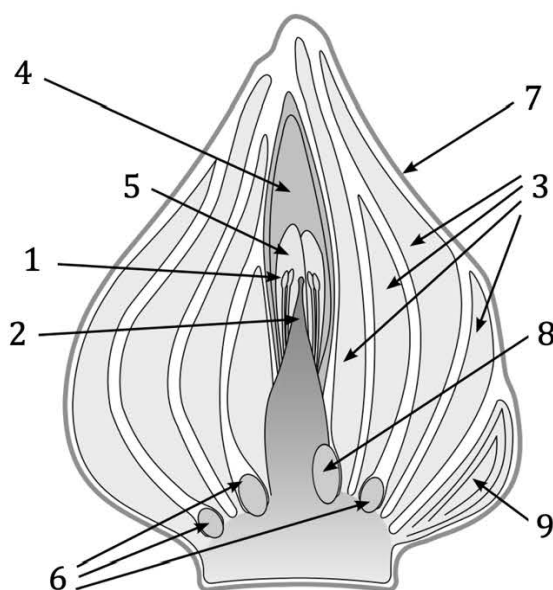
8 Установите последовательность этапов овогенеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) рост овоцита I порядка
- 2) появление первого полярного тельца
- 3) митотические деления
- 4) завершение фазы созревания
- 5) анафаза редукционного деления

Ответ:

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9, 10.



9 Какой цифрой на рисунке луковицы тюльпана обозначена кроющая чешуя?

Ответ: _____.

10 Установите соответствие между функциями и структурами луковицы тюльпана, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФУНКЦИИ

СТРУКТУРЫ ЛУКОВИЦЫ

- | | |
|---|------|
| А) обеспечение питания весеннего побега | 1) 1 |
| Б) производство микроспор | 2) 2 |
| В) хранение углеводов | 3) 3 |
| Г) формирование семязачатков | |
| Д) удержание влаги | |
| Е) созревание пыльцы | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

11 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Для моллюсков в отличие от кишечнополостных характерны

- 1) незамкнутая кровеносная система
- 2) сетчатая нервная система
- 3) двухслойное строение
- 4) сквозной пищеварительный тракт
- 5) дыхание лёгкими или жабрами
- 6) развитие с метаморфозом

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

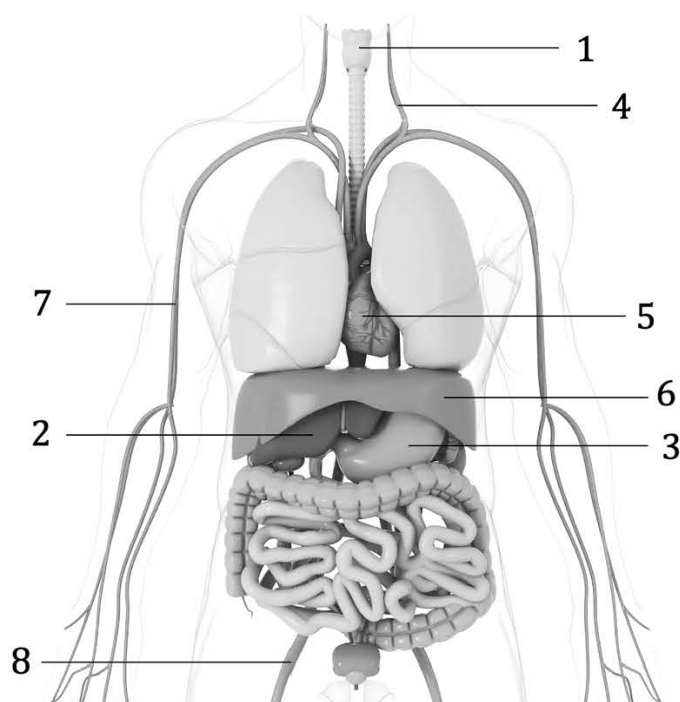
12 Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Животные
- 2) Раки-отшельники
- 3) Членистоногие
- 4) Рак-отшельник обыкновенный
- 5) Десятиногие ракообразные
- 6) Ракообразные

Ответ:

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13, 14.



13 Какой цифрой на рисунке обозначена подвздошная артерия?

Ответ: _____.

- 14** Установите соответствие между характеристиками и органами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

| ХАРАКТЕРИСТИКИ | ОРГАНЫ ЧЕЛОВЕКА |
|--|-----------------|
| А) вырабатывает пепсин | 1) 1 |
| Б) образован хрящевой тканью | 2) 2 |
| В) соединяется через отверстие с пищеводом | 3) 3 |
| Г) располагается в правом подреберье | |
| Д) выделяет желчь | |
| Е) выстлан мерцательным эпителием | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

- 15** Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие вещества синтезирует поджелудочная железа?

- 1) кортизол
- 2) пепсин
- 3) глюкагон
- 4) эстроген
- 5) трипсин
- 6) амилаза

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

- 16** Установите последовательность соподчинения элементов, начиная с наибольшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) трицепс
- 2) верхняя конечность
- 3) мышечное волокно
- 4) миофибрилла
- 5) миозин
- 6) плечо

Ответ:

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры **биогеографические доказательств эволюции**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Двоякодышащие рыбы встречаются в Австралии, Африке и Южной Америке, которые в древности составляли единый континент. (2)Они способны дышать с помощью лёгкого, гомологичного плавательному пузырю других костных рыб. (3)В эмбриогенезе у двоякодышащих рыб закладывается хорда, что подтверждает их принадлежность к типу Хордовые. (4)Рогозуб является эндемиком Австралии, а протоптер населяет тропические водоёмы Африки. (5)Родственная им латимерия из отряда Целокантообразных, сохранившаяся в изолированных водах Индийского океана, является реликтовым видом. (6)Другие Целокантообразные вымерли примерно 145 млн лет назад – в конце юрского периода мезозойской эры.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

18 Выберите три верных ответа и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

В океанических экосистемах продуцентами являются

- 1) коралловые полипы
- 2) морские звёзды
- 3) бурые водоросли
- 4) серобактерии
- 5) фитопланктон
- 6) каракатицы

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

19 Установите соответствие между характеристиками и типами экосистем: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) изымание биомассы из круговорота
- Б) применение методов селекции
- В) высокий уровень устойчивости
- Г) ярусность
- Д) короткие пищевые цепи
- Е) получение энергии только за счёт солнца

ТИПЫ ЭКОСИСТЕМ

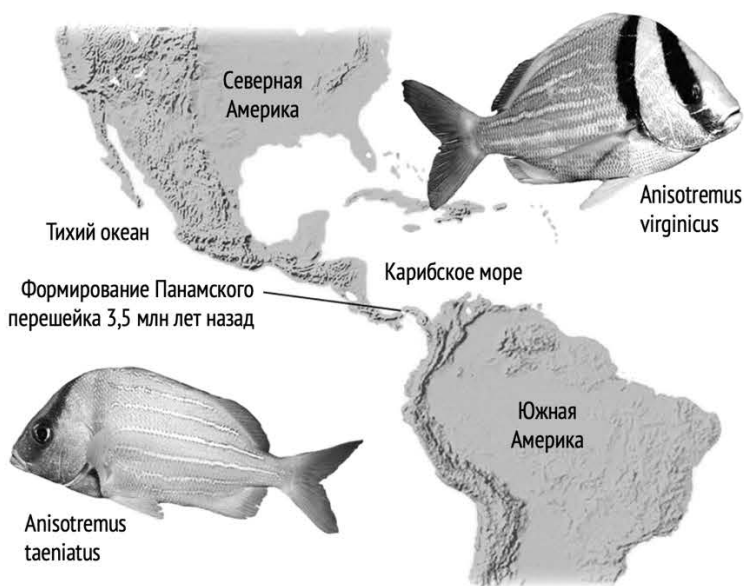
- 1) чайная плантация
- 2) лиственный лес

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

20 Рассмотрите фрагмент карты «Места обитания разных видов *Anisotremus*». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



| Тип видообразования | Характеристика | Аналогичный пример |
|---------------------|----------------|--------------------|
| _____ (А) | _____ (Б) | _____ (В) |

Список элементов

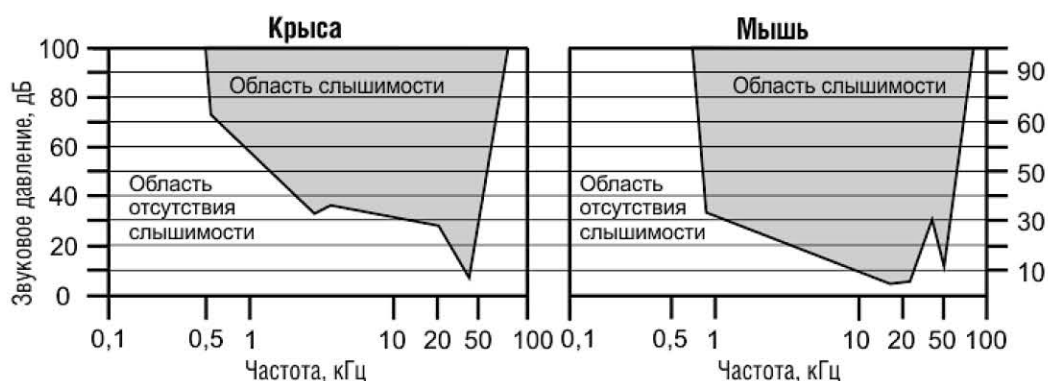
- 1) адаптация к разным экологическим нишам
- 2) симпатрическое
- 3) появление орангутана суматранского и орангутана калимантанского
- 4) наличие физической преграды
- 5) гибридогенное
- 6) лютик едкий и лютик ползучий на одном лугу
- 7) несовместимость кариотипов
- 8) аллопатрическое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

21 Проанализируйте графики «Возможности слуха крыс и мышей».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Обе группы исследуемых грызунов способны воспринимать звуки с частотой 50000 Гц.
- 2) Звуки с громкостью более 100 дБ способны повредить органы слуха грызунов.
- 3) Частотный диапазон слуха мышей при громкости в 40 дБ шире, чем у крыс.
- 4) Исследуемые крысы способны воспринимать звук с громкостью 20 дБ и частотой 10 кГц.
- 5) Область отсутствия слышимости индивидуальна для каждой особи.

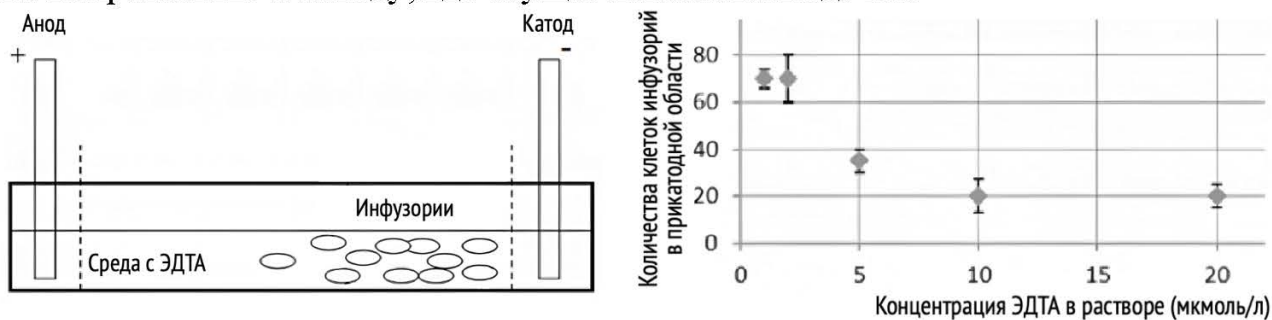
Ответ: _____.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22, 23.

Учёный изучал движение инфузорий *Paramecium caudatum* в электрическом поле. При проведении эксперимента горизонтальные ёмкости заполняли раствором этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) в разной концентрации и добавляли в них культуру инфузорий. Электроды, расположенные по краям ёмкости, отделили от среды мембраной из фильтровальной бумаги. К электродам подавался электрический ток с напряжением 5 В в течение 2 минут; за это время инфузории двигались по направлению к катоду, где осуществлялся их подсчёт.

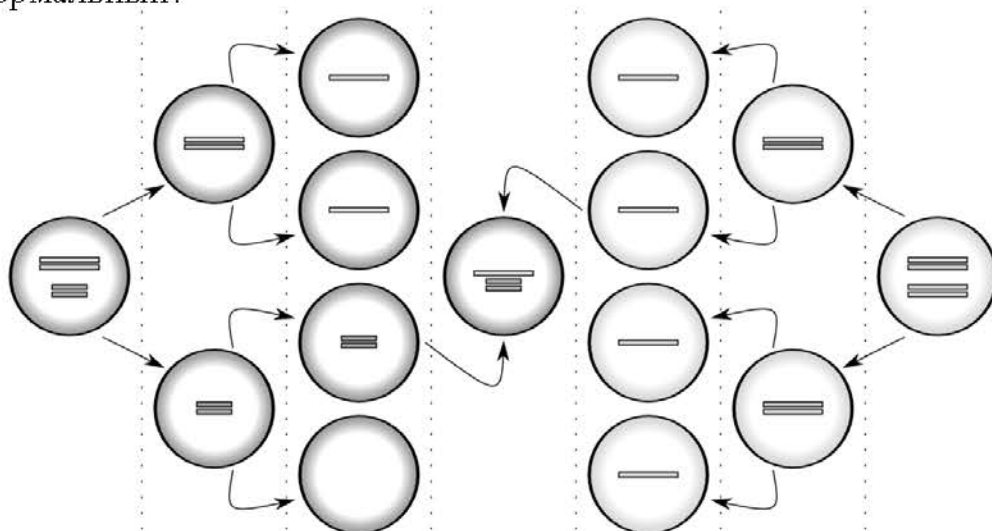


- 22 Какую нулевую гипотезу* можно сформулировать перед постановкой эксперимента? Почему в каждую ёмкость учёный вносил культуру инфузорий, а не одну клетку? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если использовать инфузорий разных видов?

**Нулевая гипотеза* – принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 23 Инфузории представляют собой ориентирующиеся в среде диполи. Их мембранный потенциал меняется при помощи Ca^{2+} -каналов. Известно, что ЭДТА снижает концентрацию свободного Ca^{2+} , который может войти в клетку. Исходя из результатов эксперимента, предположите, какой заряд будет индуцироваться на переднем конце клеток инфузорий. Как изменится движение инфузорий, если вместо раствора ЭДТА в концентрации 10 мкмоль/л заполнить ёмкость дистиллированной водой? Дайте аргументированный ответ. Предположите, зачем в эксперименте использовали фильтровальную бумагу.

- 24** Изучите схему гаметогенеза и оплодотворения у человека с изображением половых хромосом. Какая гамета, яйцеклетка или сперматозоид, обеспечила формирование аномальной зиготы? Ответ поясните. Что стало причиной такой аномалии в гамете? Какой пол и какой кариотип будет иметь эмбрион, сформированный из аномальной зиготы, если учитывать, что набор аутосом у него нормальный?



- 25** Многие суккуленты способны ночью фиксировать CO_2 и запасать его в виде малата (яблочной кислоты) в клеточных вакуолях. Днём малат распадается с выделением CO_2 . Предположите, в какое время суток осуществляется у суккулентов цикл Кальвина. Ответ поясните. Почему вакуоли у них крупнее, чем у других растений? Как объяснить медленный рост суккулентов, опираясь на такую особенность их метаболизма?

- 26** Муравьи – общественные насекомые и часто действуют в интересах всей колонии. Известно, что при заражении куколок смертельно опасным грибом рабочие особи удаляют оболочку куколки, прокусывают её покровы и вводят раствор муравьиной кислоты, в результате чего куколка погибает. Предположите, как муравьи выявляют заражённых куколок, если визуально они не отличаются от здоровых. С какой целью муравьи уничтожают куколку? Почему у общественных животных уничтожение родственных особей в подобных ситуациях развито сильнее, чем у одиночных видов? Приведите два аргумента.

27

У инфузорий рода *Euplotes* в последовательности белок-кодирующих генов в большом количестве встречаются стоп-кодоны. Однако если такие кодоны находятся достаточно далеко от поли-А хвоста (находится на 3'-конце зрелой иРНК), то происходит сдвиг рамки считывания на +1 нуклеотид и рибосома их не замечает. Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется от 5' к 3' концу зрелой иРНК. Фрагмент начала гена инфузории имеет следующую последовательность (нижняя цепь матричная – транскрибируемая):

5' – ЦЦАГАТГЦАГЦТАТАГАЦГГТЦТАА – 3'

3' – ГГТЦТАЦГТЦГАТАТЦТГЦЦАГАТТ – 5'

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента иРНК, найдите открытую рамку считывания, если известно, что синтез полипептида начинается с аминокислоты мет. Определите последовательность образующегося на данной иРНК фрагмента полипептида. Ответ поясните. Для выполнения используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК)

| Первое основание | Второе основание | | | | Третье основание |
|------------------|------------------|-----|-----|-----|------------------|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | Фен | Сер | Тир | Цис | У |
| | Фен | Сер | Тир | Цис | Ц |
| | Лей | Сер | — | — | А |
| | Лей | Сер | — | Три | Г |
| Ц | Лей | Про | Гис | Арг | У |
| | Лей | Про | Гис | Арг | Ц |
| | Лей | Про | Глн | Арг | А |
| | Лей | Про | Глн | Арг | Г |
| А | Иле | Тре | Асн | Сер | У |
| | Иле | Тре | Асн | Сер | Ц |
| | Иле | Тре | Лиз | Арг | А |
| | Мет | Тре | Лиз | Арг | Г |
| Г | Вал | Ала | Асп | Гли | У |
| | Вал | Ала | Асп | Гли | Ц |
| | Вал | Ала | Глу | Гли | А |
| | Вал | Ала | Глу | Гли | Г |

28

Годовой удой молока у диких северных оленей определяется четырьмя аллелями двух неаллельных несцепленных генов по типу полимерии. Максимальный удой составляет 240 л за лактацию. Минимальный удой у гомозиготной по рецессивным аллелям самки составляет 160 л. Скрещивали самку с удоем 240 л и самца из линии с минимальным вкладом признака (160 мл), всё полученное гибридное потомство было единообразным. При скрещивании гибридов первого поколения между собой получилось фенотипическое расщепление классов потомков в количественном соотношении 1:4:6:4:1. Составьте схемы двух скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы (удойность в литрах) возможного потомства в двух скрещиваниях. Объясните изменение удойности у возможных потомков во втором скрещивании.