

Единый государственный экзамен по БИОЛОГИИ

Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 года по БИОЛОГИИ

подготовлен федеральным государственным бюджетным
научным учреждением
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Единый государственный экзамен по БИОЛОГИИ

Пояснения к демонстрационному варианту контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 года по БИОЛОГИИ

При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена (ЕГЭ) 2023 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2023 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2023 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена 2023 г. по биологии.



В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре будущих КИМ, количестве заданий, об их форме и уровне сложности.

В демонстрационном варианте представлено по несколько примеров заданий на некоторые позиции экзаменационной работы. В реальных вариантах экзаменационной работы на каждую позицию будет предложено только одно задание.

Приведённые критерии оценки выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к ЕГЭ в 2023 г.

ИЛИ

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

| Признак | Пример |
|---------------|---|
| Саморегуляция | Изменение частоты дыхательных движений в зависимости от концентрации в крови углекислого газа |
| ? | Передача аллелей от родителей потомкам |

Ответ: _____.

- 2 Экспериментатор поместил зерновки пшеницы в сушильный шкаф. Как при этом изменились концентрация солей и количество воды в клетках семян?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

| Концентрация солей | Количество воды |
|--------------------|-----------------|
| | |

- 3 В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с цитозином приходится 31%. Определите долю нуклеотидов с тиминном, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____ %.

ИЛИ

В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом. Сколько хромосом имеет сперматозоид рыбы? В ответе запишите только число хромосом.

Ответ: _____.

ИЛИ

Общая масса молекул ДНК в одном ядре неделящейся соматической клетки человека составляет 6 пг (1 пикограмм (пг) = 10^{-12} г). Какова будет масса ДНК в клетке костного мозга в начале профазы митоза? В ответе запишите количество пикограмм ДНК.

Ответ: _____ пг.

ИЛИ

Первичная годовая продукция экосистемы составляет 350 000 кДж. Укажите величину энергии, поступающей на третий трофический уровень (в килоджоулах).

Ответ: _____ кДж.

ИЛИ

Какова продолжительность систолы предсердий сердца, если известно, что продолжительность всего сердечного цикла составляет 0,8 с, общей диастолы – 0,41 с, систолы желудочков – 0,27 с? Ответ дайте в секундах.

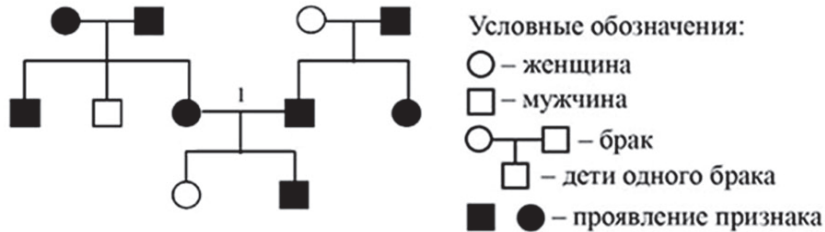
Ответ: _____ с.

4 Определите соотношение фенотипов в потомстве от моногибридного скрещивания двух гетерозиготных организмов в случае полного доминирования. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: _____.

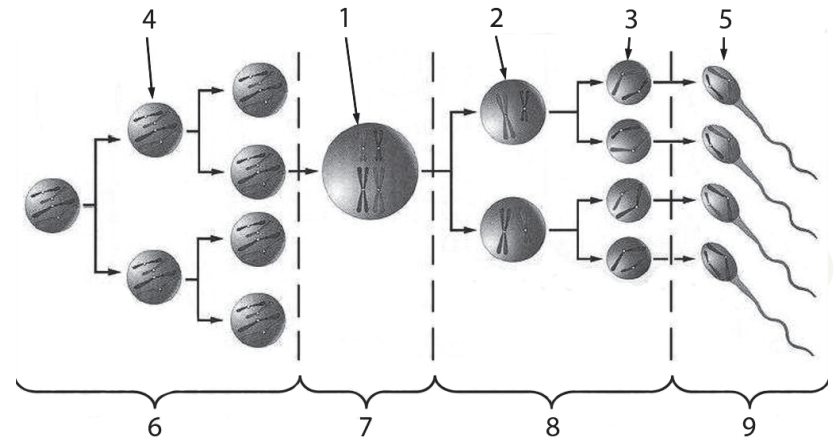
ИЛИ

По изображённой на рисунке родословной определите вероятность (в процентах) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с явно проявившимся признаком при полном его доминировании. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: _____ %.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на схеме обозначена зона, в которой клетки делятся мейозом?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и типами клеток в сперматогенезе, обозначенными цифрами на схеме выше: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПЫ КЛЕТОК
В СПЕРМАТОГЕНЕЗЕ

- | | |
|--|------|
| А) в клетке содержатся непарные двухроматидные хромосомы | 1) 1 |
| Б) клетку называют сперматоцитом II порядка | 2) 2 |
| В) образование четырёх генетически различных клеток | 3) 3 |
| Г) вступающая в мейоз клетка | |
| Д) клетки содержат однохроматидные хромосомы | |
| Е) хромосомный набор клеток 1n2c | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

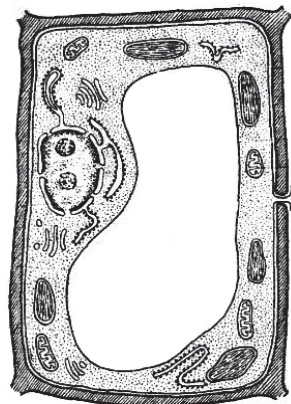
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

7

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

Какие из приведённых признаков относятся к изображённой на рисунке клетке?

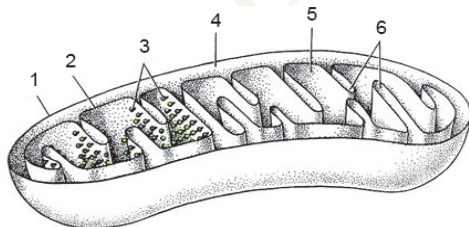
- 1) наличие хлоропластов
- 2) наличие гликокаликса
- 3) способность к автотрофному питанию
- 4) способность к фагоцитозу
- 5) способность к биосинтезу белка
- 6) поддержание формы только с помощью цитоскелета



Ответ:

ИЛИ

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) наружная мембрана
- 2) мембрана тилакоида
- 3) зёрна крахмала
- 4) строма
- 5) матрикс
- 6) кристы

Ответ:

ИЛИ

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

Какие из перечисленных ниже признаков можно использовать для описания типичной клетки бактерий?

- 1) Отсутствует ядерная оболочка.
- 2) Клетка содержит митохондрии.
- 3) Клеточная стенка состоит из муреина.
- 4) Генетический материал представлен замкнутой молекулой ДНК.
- 5) Клетка способна к фагоцитозу.
- 6) Мембрана клетки содержит гликокаликс.

Ответ:

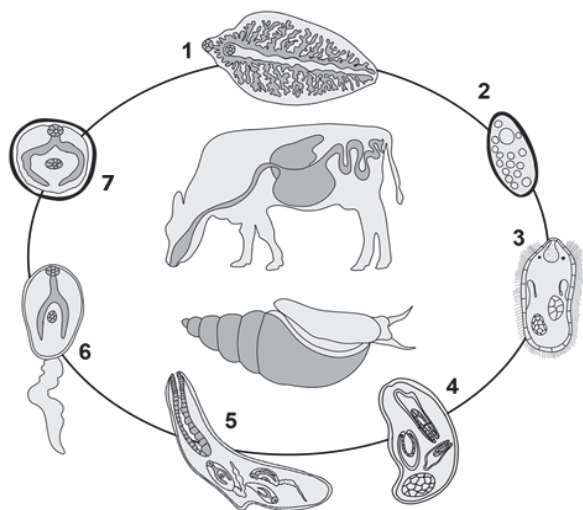
8

Установите последовательность событий, происходящих при получении гетерозисных организмов. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) получение гомозиготных линий
- 2) многократное самоопыление родительских растений
- 3) подбор исходных растений с определёнными признаками
- 4) получение высокопродуктивных гибридов
- 5) скрещивание организмов двух разных чистых линий

Ответ:

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9 Каким номером на рисунке обозначена стадия жизненного цикла паразита, которая попадает в окончательного хозяина?

Ответ: _____.

10 Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) проникает в промежуточного хозяина
- Б) представляет собой личиночную стадию
- В) является непосредственным результатом оплодотворения
- Г) развивается в печени основного хозяина
- Д) активно плавает в воде
- Е) имеет гермафродитную половую систему

СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАРАЗИТА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

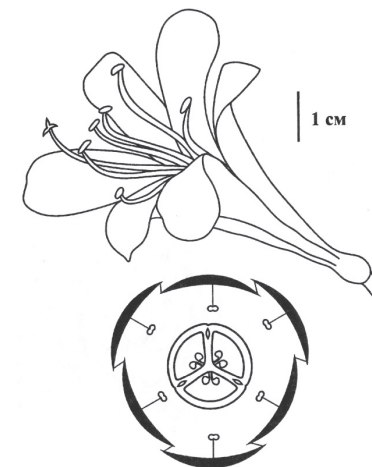
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

11 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Если в процессе эволюции у растения сформировался цветок, изображённый на рисунке, то для этого растения характерны:

- 1) одна семядоля в зародыше семени
- 2) споры в стробилах на концах побегов
- 3) внешнее оплодотворение
- 4) мочковатая корневая система
- 5) сетчатое жилкование листьев
- 6) отсутствие камбия в стебле

Ответ:

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



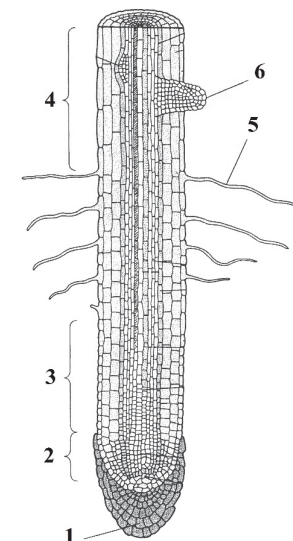
ИЛИ

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение корня. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) придаточный корень
- 2) зона, образованная постоянно делящимися клетками верхушечной образовательной ткани
- 3) зона растущих клеток с начальной дифференциацией
- 4) зона проведения
- 5) боковой корень
- 6) структура, обеспечивающая всасывание воды

Ответ:

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



ИЛИ

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

Какие утверждения о реакции растения на водный режим внешних и внутренних факторов являются верными?

- 1) С повышением температуры транспирация увеличивается.
- 2) При потере тургора устьица открываются.
- 3) Под влиянием света устьица закрываются.
- 4) С уменьшением влажности почвы транспирация уменьшается.
- 5) Чем меньше относительная влажность воздуха, тем выше интенсивность транспирации.
- 6) Чем концентрированнее клеточный сок, тем сильнее транспирация.

Ответ:

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

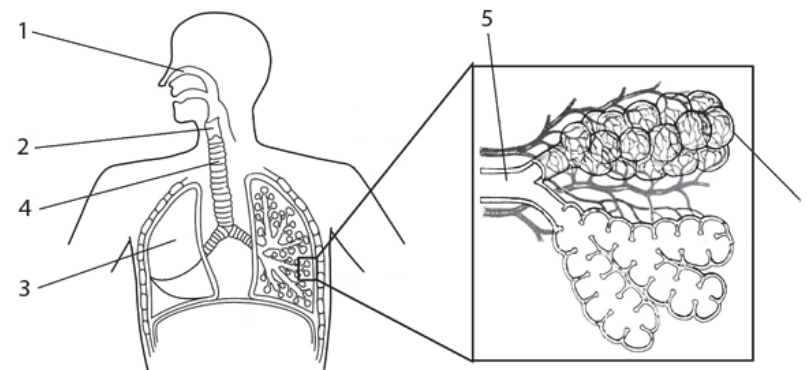
12 Установите последовательность систематических групп растений, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Мятлик луговой
- 2) Мятлик
- 3) Покрытосеменные
- 4) Однодольные
- 5) Растения
- 6) Злаковые

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Какой цифрой на рисунке обозначена альвеола?

Ответ: _____.

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

| ХАРАКТЕРИСТИКИ | СТРУКТУРЫ |
|---|-----------|
| А) проводит воздух из носоглотки в трахею | 1) 1 |
| Б) обеспечивает газообмен между кровью и воздухом | 2) 2 |
| В) способствует очищению, согреванию (охлаждению) и увлажнению вдыхаемого воздуха | 3) 3 |
| Г) содержит хрящ, предотвращающий попадание пищи в дыхательные пути во время глотания | |
| Д) состоит из нескольких долей | |
| Е) расположен в плевральной полости | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

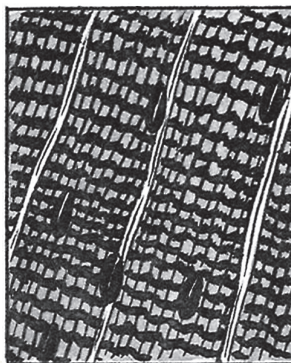
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| | | | | | |

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

Какие признаки характерны для ткани, представленной на рисунке?

- 1) участвует в образовании стенок кровеносных сосудов
- 2) обеспечивает перемещение тела в пространстве
- 3) состоит из веретеновидных клеток
- 4) образована одноядерными клетками
- 5) обладает возбудимостью и сократимостью
- 6) управляется соматическим отделом нервной системы

Ответ:

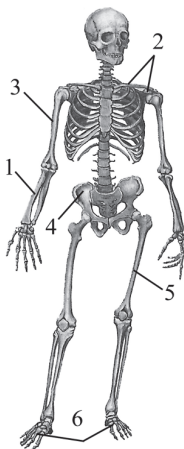


ИЛИ

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображён скелет человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) локтевая кость
- 2) лучевая кость
- 3) плечевая кость
- 4) крестец
- 5) бедренная кость
- 6) стопа

Ответ:



ИЛИ

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

Что характерно для вен, в отличие от артерий?

- 1) тонкий мышечный слой
- 2) полулунные клапаны
- 3) высокое кровяное давление
- 4) быстрый ток крови
- 5) створчатые клапаны
- 6) транспорт крови к сердцу

Ответ:

16 Установите последовательность прохождения мочевины по анатомическим структурам выделительной системы человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) собирательная трубочка нефрона
- 2) мочеточник
- 3) мочеиспускательный канал
- 4) почечная лоханка
- 5) мочевого пузыря

Ответ:

17 Выберите три предложения, в которых даны описания признаков, которые можно использовать при применении **морфологических признаков вида** Сосна обыкновенная. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Сосна обыкновенная – светолюбивое растение. (2) Проросток сосны имеет пять–девять фотосинтезирующих семядолей. (3) Сосна способна развиваться на любой почве. (4) Зелёные листья сосны игловидные и расположены по два на укороченных побегах. (5) Удлиненные побеги расположены мутовками, которые образуются один раз в год. (6) Пыльца с мужских шишек переносится ветром и попадает на женские шишки, где происходит оплодотворение.

Ответ:

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

Устойчивость экосистемы влажного экваториального леса определяется

- 1) большим видовым разнообразием
- 2) отсутствием редуцентов
- 3) высокой численностью хищников
- 4) сложными пищевыми сетями
- 5) колебанием численности популяций
- 6) сбалансированным круговоротом веществ

Ответ:

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

19 Установите соответствие между примерами и группами экологических факторов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

- А) влияние атмосферного давления на жизнедеятельность горного барана
- Б) воздействие на популяцию изменения рельефа местности, вызванного землетрясением
- В) снижение численности популяции зайцев в результате эпидемии
- Г) отношения между волками в стае
- Д) конкуренция за свет и воду между соснами в лесу

ГРУППЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

- 1) абиотический
- 2) биотический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

20 Установите хронологическую последовательность перечисленных событий, происходивших на Земле. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) выход животных на сушу
- 2) возникновение фотосинтеза у прокариот
- 3) формирование озонового экрана
- 4) абиогенный синтез органических веществ
- 5) появление клеточных форм жизни

Ответ:

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

21 Рассмотрите рисунки с изображением бабочек берёзовых пядениц. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



| Тип приспособления | Форма естественного отбора | Материал для естественного отбора |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| _____ (А) | _____ (Б) | _____ (В) |

Список элементов:

- 1) мутация
- 2) предупреждающая окраска
- 3) конвергенция
- 4) движущая
- 5) адаптивная модификация
- 6) маскировка
- 7) половой отбор
- 8) стабилизирующая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

ИЛИ

Проанализируйте таблицу «Виды естественного отбора». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

| Вид отбора | Характеристика | Пример |
|-----------------|--|--|
| _____ (А) | Давлению подвергаются особи со средним значением признака | Образование двух рас погремка с разными сроками цветения на сенокосных лугах |
| Движущий | _____ (Б) | Постепенное увеличение длины шеи у жирафов в ряду поколений |
| Стабилизирующий | Давлению подвергаются особи с проявлением признака, отклоняющимся от среднего значения | _____ (В) |

Список элементов:

- 1) появление белой крысы в популяции серых крыс
- 2) формирование различных форм клюва у галапагосских выюрков
- 3) формирование определённой толщины панциря у черепах
- 4) разрывающий
- 5) элиминирующий
- 6) давлению подвергаются особи с одним из крайних проявлений признака
- 7) давлению подвергаются самые крупные особи
- 8) под наибольшим давлением оказываются особи с самым выраженным и средним проявлением признака

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

Ответ:

- 22** Проанализируйте таблицу «Выживание птенцов скворца в зависимости от количества яиц в кладке».

| Количество яиц в кладке | Доля выживших птенцов (в %) |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1 | 100 |
| 2 | 95 |
| 3 | 90 |
| 4 | 83 |
| 5 | 80 |
| 6 | 53 |
| 7 | 40 |
| 8 | 35 |
| 9 | 32 |

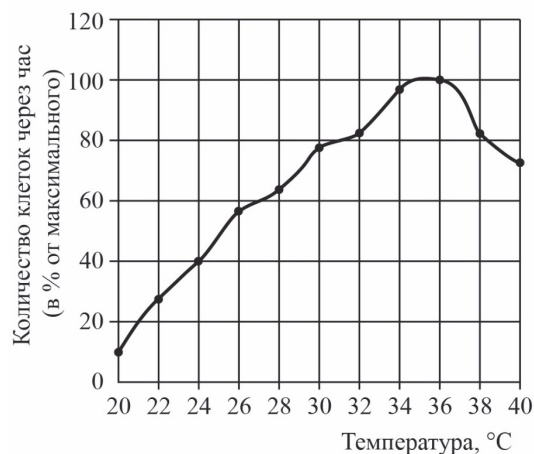
Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Оптимальное количество яиц в кладке – 5, что обеспечивает максимальное воспроизведение особей в данной популяции скворцов.
- 2) Гибель птенцов скворца объясняется случайными факторами.
- 3) Чем меньше в кладке яиц, тем ниже смертность птенцов скворца.
- 4) Чем меньше птенцов в гнезде, тем чаще родители кормят каждого из птенцов.
- 5) Количество яиц в кладке зависит от погодных условий и наличия корма.

Ответ: _____.

ИЛИ

Проанализируйте график скорости размножения молочнокислых бактерий.



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

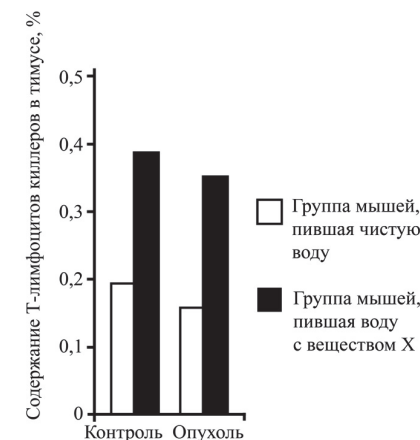
Скорость размножения бактерий

- 1) всегда прямо пропорциональна изменению температуры среды
- 2) зависит от ресурсов среды, в которой находятся бактерии
- 3) зависит от генетической программы организма
- 4) повышается при изменении температуры с 20 до 35 °C
- 5) изменяется в зависимости от температуры

Ответ: _____.

ИЛИ

Проанализируйте диаграмму «Содержание Т-лимфоцитов-киллеров в тимусе здоровых и больных раком мышей при употреблении вещества X». В эксперименте использовали мышей, имеющих онкологическое заболевание, в качестве контроля были взяты здоровые мыши. В каждой группе половину мышей поили чистой водой, а другую – водой с добавлением вещества X. Через 14 дней брали на анализ тимус (вилочковую железу).



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

- 1) Вещество X способствует увеличению содержания Т-лимфоцитов киллеров в тимусе.
- 2) Наличие опухоли приводит к незначительному снижению содержания Т-лимфоцитов киллеров в тимусе.
- 3) Вещество X ослабляет организм.
- 4) Тимус увеличивается из-за употребления вещества X.
- 5) Вода стимулирует иммунный ответ организма.

Ответ: _____.



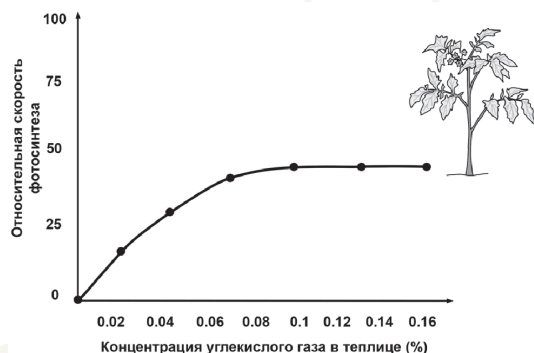
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (23–29) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем развернутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Учёный изучал влияние различных экологических факторов на процесс фотосинтеза. Свой эксперимент исследователь проводил в специальной теплице, где были высажены 300 растений томата сорта Шапка Мономаха. В герметичную теплицу с определённой периодичностью закачивался углекислый газ разной концентрации. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.



- 23 Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

ИЛИ

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему теплица в эксперименте должна быть строго герметичной. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в теплице было естественное освещение?

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

- 24 Почему при увеличении концентрации углекислого газа свыше 0,1% скорость фотосинтеза не растёт? Как изменится скорость фотосинтеза, если сильно снизить температуру в теплице? Объясните, почему произойдёт изменение. Какую роль играет углекислый газ в процессе фотосинтеза?

- 25 Какие процессы, сопровождающие питание амёбы, изображены на рис. А и Б? Назовите структуру клетки, непосредственно участвующую в этих процессах. Какие преобразования с бактерией произойдут далее в клетке амёбы (на рис. А)?

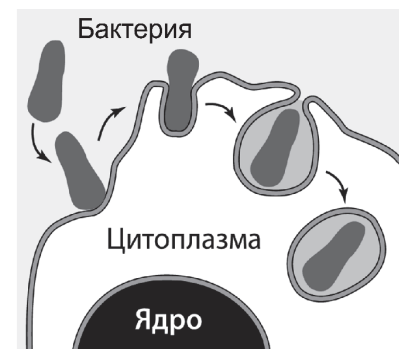


Рис. А

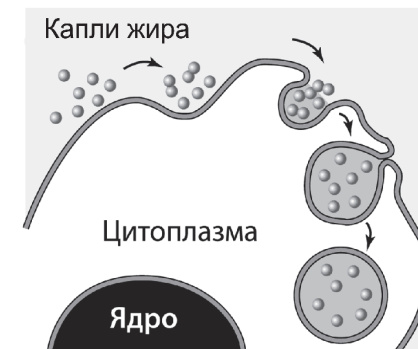


Рис. Б

ИЛИ

На рисунках изображены скелет с отпечатком перьев и реконструкция археоптерикса, обитавшего на Земле 150–147 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитало это животное.

Это животное иногда относят к птицам, но оно имело некоторые признаки, нехарактерные для современных птиц. Перечислите те из них, которые видны на рисунках (не менее трёх признаков). Для организмов какого современного класса характерны перечисленные признаки?

Геохронологическая таблица*

| Эра | | Период |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Название и продолжительность, млн лет | Возраст (начало эры), млн лет | Название и продолжительность, млн лет |
| Кайнозойская, 66 | 66 | Четвертичный, 2,58 |
| | | Неоген, 20,45 |
| | | Палеоген, 43 |
| Мезозойская, 186 | 252 | Меловой, 79 |
| | | Юрский, 56 |
| | | Триасовый, 51 |
| Палеозойская, 289 | 541 | Пермский, 47 |
| | | Каменноугольный, 60 |
| | | Девонский, 60 |
| | | Силурийский, 25 |
| | | Ордовикский, 41 |
| Кембрийский, 56 | | |

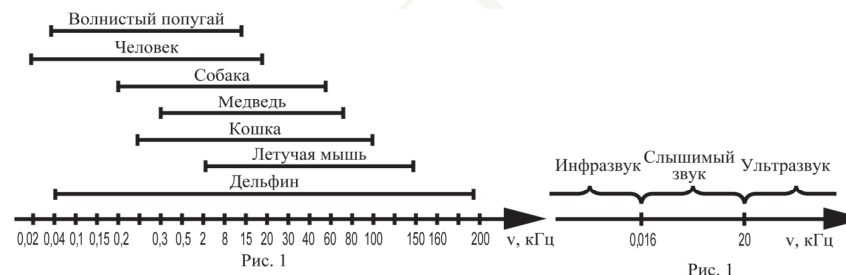
26

У цыплёнка экспериментаторы удалили фрагмент бедренной кости, оставив неповреждёнными все структуры, ответственные за её восстановление. Через некоторое время кость полностью восстановилась. Что доказывает этот опыт? Какие структуры и как обеспечивают рост кости? Почему экспериментаторами был выбран цыплёнок, а не взрослый петух? Ответ поясните.

ИЛИ

Любой звук можно охарактеризовать высотой и силой звучания. Высота звука определяется количеством колебаний звуковой волны и выражается в герцах (Гц). Все, что меньше 0,016 кГц, называют инфразвуком, а свыше 20 кГц – ультразвуком. Как ультразвук, так и инфразвук человеческим ухом не воспринимаются, однако многие животные слышат и общаются в ультразвуковом диапазоне.

На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для разных животных, а на рис. 2 – диапазоны, приходящиеся на инфразвук, слышимый звук и ультразвук.



В каком звуковом диапазоне, помимо слышимого человеком, способна получать информацию летучая мышь?

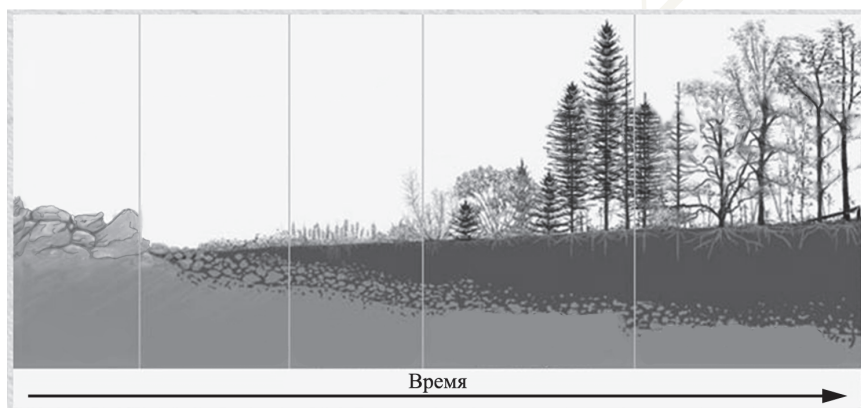
Многие виды рукокрылых и китообразных способны к эхолокации. На чём построен принцип работы эхолокационной системы, и какие органы животного при этом задействованы? Чем выгоден такой способ ориентации в пространстве? Ответ поясните. В каких ситуациях люди применяют приборы (эхолоты, сонары), работающие по аналогичному принципу? Приведите не менее двух примеров применения человеком таких приборов.

27

Ареалы трёх видов современных двоякодышащих рыб, обитающих в пресных водоёмах, находятся в Южной Америке, Африке и Австралии. Какая форма изоляции лежит в основе данного видообразования? Знание какой теории в области геологии позволило учёным описать наиболее вероятный механизм формирования трёх современных видов двоякодышащих рыб? Опишите с учётом этой теории, как происходило видообразование.

ИЛИ

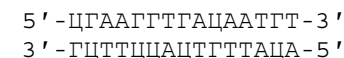
На рисунке представлена схема одного из вариантов сукцессий.



Какой вариант сукцессии представлен на рисунке? Ответ поясните, приведите аргументы. Почему именно с лишайников начинается этот вариант сукцессии? За счёт чего изменяется субстрат, на котором обитают лишайники, и к чему это приводит?

28

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь – матричная):



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

| 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 | Асп | Сер | У |
| | Иле | Тре | Асп | 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 |

ИЛИ

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке при гаметогенезе в метафазе II мейоза и анафазе II мейоза. Объясните полученные результаты.

29 У человека аллели генов ихтиоза (заболевание кожи) и дальтонизма находятся в одной хромосоме.

Здоровая по указанным заболеваниям женщина, у матери которой был дальтонизм, а у отца – ихтиоз (a), вышла замуж за здорового по обоим заболеваниям мужчину. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за здорового по обоим заболеваниям мужчину, в этой семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного по двум заболеваниям ребёнка? Ответ поясните.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с правильным номером задания.

Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 22 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. 1 балл выставляется, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

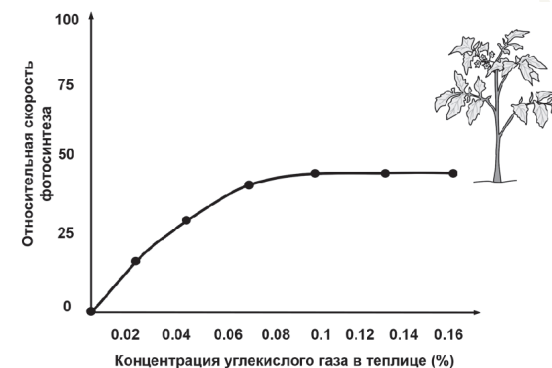
Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.

| Номер задания | Правильный ответ | | | |
|---------------|--|---|--|------------------|
| | палеонтология <или> филогенетика | цитогенетический <или> цитологический | биоценотический <или> экосистемный | наследственность |
| 1 | | | | |
| 2 | 12 | | | |
| 3 | 19 | 28 | 12 | 3500 0,12 |
| 4 | 31 | | 75 | |
| 5 | 8 | | | |
| 6 | 223132 | | | |
| 7 | 135 | 156 | | 134 |
| 8 | 32154 | | | |
| 9 | 6 <или> 7 | | | |
| 10 | 332131 | | | |
| 11 | 146 | 234 | | 145 |
| 12 | 534621 | | | |
| 13 | 6 | | | |
| 14 | 231233 | | | |
| 15 | 256 | 356 | | 126 |
| 16 | 14253 | | | |
| 17 | 245 | | | |
| 18 | 146 | | | |
| 19 | 11222 | | | |
| 20 | 45231 | | | |
| 21 | 641 | | 463 | |
| 22 | 13 | 45 | | 12 |

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Учёный изучал влияние различных экологических факторов на процесс фотосинтеза. Свой эксперимент исследователь проводил в специальной теплице, где были высажены 300 растений томата сорта Шапка Мономаха. В герметичную теплицу с определённой периодичностью закачивался углекислый газ разной концентрации. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.



- 23** Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) – относительная скорость фотосинтеза; независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – концентрация углекислого газа в теплице;</p> <p>2) растения томата необходимо посадить в теплицу, концентрация углекислого газа в которой искусственно поддерживается постоянной в течение всего эксперимента;</p> <p>3) остальные параметры (освещение, влажность и др.) необходимо оставить без изменений;</p> <p>4) такой контроль позволяет установить, действительно ли рост концентрации углекислого газа обеспечивает повышение скорости фотосинтеза в данном эксперименте;</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в скорости фотосинтеза обусловлены факторами, не связанными с повышением концентрации углекислого газа.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p> | |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, ИЛИ Верно указан первый элемент | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

ИЛИ

Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему теплица в эксперименте должна быть строго герметичной. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в теплице было естественное освещение?

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

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) нулевая гипотеза – скорость фотосинтеза не зависит от концентрации углекислого газа в атмосфере;</p> <p>2) герметичная теплица позволяет обеспечивать постоянный газовый состав воздуха (постоянную начальную концентрацию углекислого газа);</p> <p>3) естественное освещение зависит от погодных условий и может изменяться;</p> <p>4) фотосинтез – многостадийный биологический процесс, скорость которого зависит от множества факторов;</p> <p>5) при изменении освещения скорость фотосинтеза может меняться, что не позволяет в явном виде установить зависимость от концентрации углекислого газа.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p> | |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, ИЛИ Верно указан первый элемент | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

24 Почему при увеличении концентрации углекислого газа свыше 0,1% скорость фотосинтеза не растёт? Как изменится скорость фотосинтеза, если сильно снизить температуру в теплице? Объясните, почему произойдёт изменение. Какую роль играет углекислый газ в процессе фотосинтеза?

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) скорость фотосинтеза лимитируется другими факторами (освещённостью, скоростью накопления АТФ, количеством ферментов световой и темновой фазы и др.);</p> <p>2) скорость фотосинтеза понизится;</p> <p>3) при понижении температуры активность ферментов понизится;</p> <p>4) углекислый газ фиксируется в темновой фазе фотосинтеза (цикле Кальвина) и составляет основу для формирования углеводов;</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) углекислый газ используется для создания глюкозы в темновой фазе фотосинтеза.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p> | |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

25 Какие процессы, сопровождающие питание амёбы, изображены на рис. А и Б? Назовите структуру клетки, непосредственно участвующую в этих процессах. Какие преобразования с бактерией произойдут далее в клетке амёбы (на рис. А)?

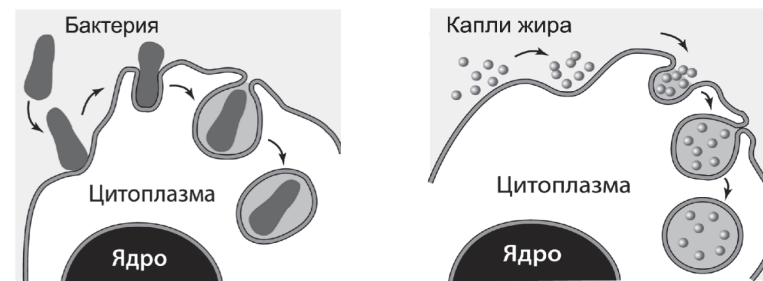


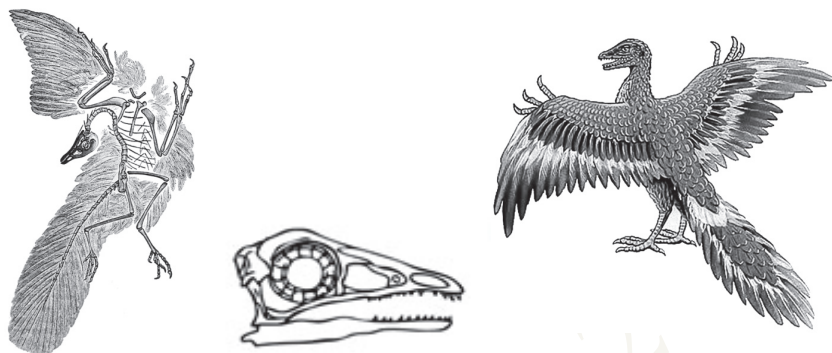
Рис. А

Рис. Б

| Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) А – фагоцитоз;</p> <p>2) Б – пиноцитоз;</p> <p>3) участвует плазматическая мембрана клетки (цитоскелет);</p> <p>4) вокруг бактерии сформируется фагоцитозный пузырьк;</p> <p>5) фагоцитозный пузырьк сольётся с лизосомой (пищеварительная вакуоль);</p> <p>6) содержимое фагоцитозного пузырька подвергнется перевариванию (гидролизу, лизису).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p> | |
| Ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов (в том числе указание двух процессов), не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов (в том числе указание двух процессов), которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| <p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов (в том числе указание двух процессов), которые не содержат биологических ошибок.</p> <p>ИЛИ Правильно определён только один из процессов независимо от количества других элементов ответа</p> | 1 |
| <p>Не определены / неверно определены оба процесса.</p> <p>ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p> | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

ИЛИ

На рисунках изображены скелет с отпечатком перьев и реконструкция археоптерикса, обитавшего на Земле 150–147 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитало это животное.

Это животное иногда относят к птицам, но оно имело некоторые признаки, нехарактерные для современных птиц. Перечислите те из них, которые видны на рисунках (не менее трёх признаков). Для организмов какого современного класса характерны перечисленные признаки?

Геохронологическая таблица*

| Эра | | Период |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Название и продолжительность, млн лет | Возраст (начало эры), млн лет | Название и продолжительность, млн лет |
| Кайнозойская, 66 | 66 | Четвертичный, 2,58 |
| | | Неоген, 20,45 |
| | | Палеоген, 43 |
| Мезозойская, 186 | 252 | Меловой, 79 |
| | | Юрский, 56 |
| | | Триасовый, 51 |
| Палеозойская, 289 | 541 | Пермский, 47 |
| | | Каменноугольный, 60 |
| | | Девонский, 60 |
| | | Силурийский, 25 |
| | | Ордовикский, 41 |
| | | Кембрийский, 56 |

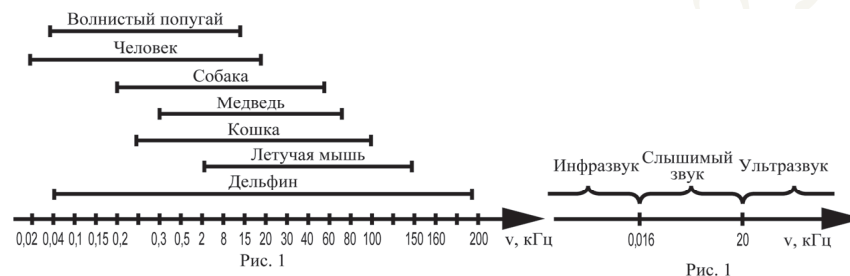
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) эра мезозойская, период юрский (должны быть указаны и эра, и период);</p> <p>от современных птиц археоптерикса отличает:</p> <p>2) наличие челюстей с зубами;</p> <p>3) наличие длинного хвоста из позвонков;</p> <p>4) наличие развитых пальцев с когтями на передних конечностях;</p> <p>5) признаки характерны для класса Пресмыкающиеся.</p> <p>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</p> | |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

26 У цыплёнка экспериментаторы удалили фрагмент бедренной кости, оставив неповреждёнными все структуры, ответственные за её восстановление. Через некоторое время кость полностью восстановилась. Что доказывает этот опыт? Какие структуры и как обеспечивают рост кости? Почему экспериментаторами был выбран цыплёнок, а не взрослый петух? Ответ поясните.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) кости способны к регенерации (восстановлению);</p> <p>2) надкостница обеспечивает рост кости в толщину (костеобразование);</p> <p>3) хрящевые прослойки (метафизы) обеспечивают рост кости в длину;</p> <p>4) восстановление костной ткани у цыплёнка происходит быстрее, чем у взрослого петуха;</p> <p>5) в костной ткани цыплёнка много клеток (остеобластов), способных к делению (хрящевые прослойки в кости у петуха окостеневают).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p> | |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

ИЛИ

26 Любой звук можно охарактеризовать высотой и силой звучания. Высота звука определяется количеством колебаний звуковой волны и выражается в герцах (Гц). Все, что меньше 0,016 кГц, называют инфразвуком, а свыше 20 кГц – ультразвуком. Как ультразвук, так и инфразвук человеческим ухом не воспринимаются, однако многие животные слышат и общаются в ультразвуковом диапазоне. На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для разных животных, а на рис. 2 – диапазоны, приходящиеся на инфразвук, слышимый звук и ультразвук.



В каком звуковом диапазоне, помимо слышимого человеком, способна получать информацию летучая мышь? Многие виды рукокрылых и китообразных способны к эхолокации. На чём построен принцип работы эхолокационной системы, и какие органы животного при этом задействованы? Чем выгоден такой способ ориентации в пространстве? Ответ поясните. В каких ситуациях люди применяют приборы (эхолоты, сонары), работающие по аналогичному принципу? Приведите не менее двух примеров применения человеком таких приборов.

| Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) ультразвук (от 20 кГц);</p> <p>2) животное испускает высокочастотные звуки (например, с помощью голосовых связок);</p> <p>3) эти звуки отражаются от объектов и улавливаются органом слуха данного животного;</p> <p>4) эхолокация позволяет ориентироваться в пространстве в условиях темноты или низкой освещённости (охотиться, взаимодействовать с другими особями);</p> <p>5) такие приборы (эхолоты, сонары) используются человеком для исследования и поиска обитателей морей (рыбы во время рыбалки);</p> <p>6) такие приборы (эхолоты, сонары) используются человеком для определения рельефа дна в водоёмах (подводных объектов, например подводных лодок, затонувших кораблей, батискафов);</p> <p>7) такие приборы используются человеком при ультразвуковом исследовании внутренних органов человека (УЗИ).</p> <p><i>Возможны другие примеры использования эхолокационных приборов в пунктах 5, 6, 7.</i></p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p> | |
| Ответ включает в себя шесть-семь названных выше элементов, не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

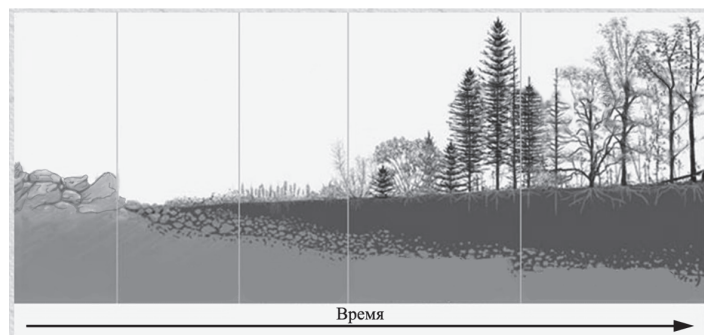
27

Ареалы трёх видов современных двоякодышащих рыб, обитающих в пресных водоёмах, находятся в Южной Америке, Африке и Австралии. Какая форма изоляции лежит в основе данного видообразования? Знание какой теории в области геологии позволило учёным описать наиболее вероятный механизм формирования трёх современных видов двоякодышащих рыб? Опишите с учётом этой теории, как происходило видообразование.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) географическая (пространственная) изоляция;</p> <p>2) теория дрейфа континентов;</p> <p>3) установлено, что Южная Америка, Африка и Австралия представляли собой единый континент, на котором обитали предки современных двоякодышащих рыб;</p> <p>4) в результате расхождения материков в каждой изолированной популяции накапливались разные мутации (изменился генофонд);</p> <p>5) в каждой изолированной популяции на рыб оказывали воздействие разные условия (отбор работал в разных направлениях);</p> <p>6) репродуктивная изоляция (действие отбора) привела к появлению разных видов рыб.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p> | |
| Ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов, не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

ИЛИ

На рисунке представлена схема одного из вариантов сукцессий.



Какой вариант сукцессии представлен на рисунке? Ответ поясните, приведите аргументы. Почему именно с лишайников начинается этот вариант сукцессии? За счёт чего изменяется субстрат, на котором обитают лишайники, и к чему это приводит?

| Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) первичная сукцессия;</p> <p>2) развитие начинается на безжизненном субстрате, на котором ранее не было почвы (голые камни/скалы, вулканические породы);</p> <p>3) лишайники не нуждаются в почве, так как получают необходимые вещества при фиксации азота и углекислого газа из атмосферы;</p> <p>4) субстрат изменяется (образуется почва) из-за разложения отмерших талломов лишайников;</p> <p>5) при этом лишайники растворяют субстрат за счёт специфических лишайниковых веществ/кислот.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p> | |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

28

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь – матричная):

5' - ЦГААГГТГАЦААТГТ - 3'
3' - ГЦТТЦАЦТГТТАЦА - 5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

| 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 |

| Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции) | Баллы |
|---|-------|
| Схема решения задачи включает: 1) нуклеотидная последовательность участка тРНК: 5'-ЦГААГГУГАЦААУГУ-3'; 2) нуклеотидная последовательность антикодона 5'-УГА-3' (УГА) (третий триплет) соответствует кодону на иРНК 5'-УЦА-3' (УЦА); 3) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота сер, которую будет переносить данная тРНК | |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок | 1 |
| Ответ неправильный | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

ИЛИ

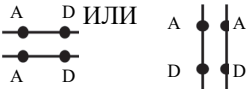
Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке при гаметогенезе в метафазе II мейоза и анафазе II мейоза. Объясните полученные результаты.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции) | Баллы |
|--|-------|
| Схема решения задачи включает: 1) в метафазе II мейоза набор хромосом – n; 2) число молекул ДНК – 2c; 3) в анафазе II мейоза набор хромосом – 2n; 4) число молекул ДНК – 2c; 5) в метафазе II мейоза после редукционного деления (мейоза I), клетки гаплоидные, хромосомы двуххроматидные; 6) в анафазе II мейоза к полюсам расходятся сестринские хроматиды (хромосомы), поэтому число хромосом равно числу ДНК <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i> | |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 1 |
| Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

29

У человека аллели генов ихтиоза (заболевание кожи) и дальтонизма находятся в одной хромосоме.

Здоровая по указанным заболеваниям женщина, у матери которой был дальтонизм, а у отца – ихтиоз (а), вышла замуж за здорового по обоим заболеваниям мужчину. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за здорового по обоим заболеваниям мужчину, в этой семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей, генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного по двум заболеваниям ребёнка? Ответ поясните.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции) | Баллы |
|--|-------|
| <p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) P ♀ $X^{Ad}X^{aD}$ × ♂ $X^{AD}Y$ здоровая кожа здоровая кожа отсутствие дальтонизма отсутствие дальтонизма G $X^{Ad}, X^{aD}, X^{AD}, X^{ad}$ X^{AD}, Y F₁ генотипы, фенотипы возможных дочерей $X^{Ad}X^{AD}$ – здоровая кожа, отсутствие дальтонизма $X^{aD}X^{AD}$ – здоровая кожа, отсутствие дальтонизма $X^{AD}X^{AD}$ – здоровая кожа, отсутствие дальтонизма $X^{ad}X^{AD}$ – здоровая кожа, отсутствие дальтонизма генотипы, фенотипы возможных сыновей $X^{Ad}Y$ – здоровая кожа, дальтонизм $X^{aD}Y$ – ихтиоз, отсутствие дальтонизма $X^{AD}Y$ – здоровая кожа, отсутствие дальтонизма $X^{ad}Y$ – ихтиоз, дальтонизм</p> <p>2) ♀ $X^{Ad}X^{AD}$ × ♂ $X^{AD}Y$ здоровая кожа здоровая кожа отсутствие дальтонизма отсутствие дальтонизма G X^{Ad}, X^{AD} X^{AD}, Y F₂ генотипы, фенотипы возможных дочерей $X^{Ad}X^{AD}$ – здоровая кожа, отсутствие дальтонизма $X^{AD}X^{AD}$ – здоровая кожа, отсутствие дальтонизма генотипы, фенотипы возможных сыновей $X^{Ad}Y$ – здоровая кожа, дальтонизм $X^{AD}Y$ – здоровая кожа, отсутствие дальтонизма</p> <p>3) в первом браке возможно рождение сына-дальтоника с ихтиозом ($X^{ad}Y$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская, образовавшаяся в результате кроссинговера X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y-хромосома, не содержащая аллелей этих двух генов. (Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов в виде  ИЛИ $X_D^A X_D^A$.)</p> <p>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков</p> | |

| | |
|--|---|
| Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок | 3 |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок | 2 |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок | 1 |
| Ответ неправильный | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | |
| | 3 |

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512, зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52952)

«82. <...> По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развёрнутым ответом. <...> В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 23–29, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение всех заданий 23–29, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 23–29.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 23–29 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.