

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Кулигинская
общеобразовательная школа»
Кезского района Удмуртской Республики

Рассмотрена на заседании методического
объединения учителей гуманитарно-
естественных наук
Протокол № _____ от _____ 2023г
Руководитель _____ Н.Я. Григорьева

Утверждено
Приказ № _____ от _____ 2023г
Директор школы: _____ В.Е. Селукова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса по биологии для 10 класса

«Практикум по общей биологии»

**Составитель: Гажимова Н.А.,
учитель первой квалификационной категории**

Кулига 2023

Планируемые результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

Предметные результаты освоения программы внеурочной деятельности

Выпускник на базовом уровне научится:

- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях; устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
- распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам;
- описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
- объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию;
- классифицировать биологические объекты на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);
- объяснять причины наследственных заболеваний;
- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (цепи питания);
- приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;
- оценивать достоверность биологической информации, полученной из разных источников, выделять необходимую информацию для использования ее в учебной деятельности и решении практических задач;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- оценивать роль достижений генетики, селекции, биотехнологии в практической деятельности человека и в собственной жизни;
- объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;
- объяснять последствия влияния мутагенов;
- объяснять возможные причины наследственных заболеваний.

Содержание курса внеурочной деятельности

| Название раздела | Содержание раздела |
|---|--|
| Биология как наука. Методы научного познания | Биологические термины и понятия. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира. Основные уровни организации живой природы. Общие признаки биологических систем |
| Клетка биологическая система | <p>- Основные положения клеточной теории, ее роль в формировании современной естественнонаучной картины мира - - Химический состав клетки. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ, входящих в состав клетки.</p> <p>-Реализация генетической информации в клетке.</p> <p>-Решение биологических задач на комплементарность, транскрипцию, трансляцию.</p> <p>-Ферменты - биокатализаторы в клетке. Функции белков.</p> <p>-Структура и функции клетки.</p> <p>-Естественная классификация органического мира.</p> <p>-Прокариоты. Бактерии, археи.</p> <p>-Эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, грибов.</p> <p>-Вирусы - облигатные внутриклеточные паразиты.</p> <p>-Решение биологических задач по цитологии</p> <p>Метаболизм в клетке. Понятие о пластическом обмене.</p> <p>-Обеспечение клетки энергией. Основные этапы энергетического обмена.</p> <p>-Фотосинтез, его значение для жизни на Земле.</p> |
| Организм биологическая система | <p>Основные способы размножения организмов. Бесполое размножение.</p> <p>-Половое размножение.</p> <p>-Индивидуальное развитие организмов.</p> <p>-Митоз и мейоз в сравнении</p> <p>- Закономерности наследственности. Решение задач по генетике.</p> <p>- Генетика человека. Наследственные болезни человека и их предупреждение.</p> <p>- Закономерности изменчивости.</p> <p>-Генетика как основа для селекции. Новейшие методы селекции.</p> <p>- Решение генетических задач повышенной сложности.</p> |

Тематическое планирование занятий

| № урока п/п | Тема урока/занятия | Количество часов | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы | Форма проведения |
|---|---|------------------|---|------------------|
| Биология как наука. Методы научного познания | | | | |
| 1 | Введение в элективный предмет. Биологические термины и понятия | 1 | | Лекция |
| 2 | Биология как наука, её достижения, методы познания живой природы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3827/start/118940/ | Семинар |
| Клетка как биологическая система | | | | |
| 3 | Современная клеточная теория, её основные положения. Развитие знаний о клетке | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5383/start/153371/ | Лекция |
| 4 | Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3847/start/8616/ | Практикум |
| 5 | Сравнительная характеристика клеток | 1 | | Практикум |

| | | | | |
|---|---|---|--|-----------|
| | растений, животных, бактерий, грибов | | | |
| 6 | Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Роль химических веществ в клетке и организме человека | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5397/start/283870/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3840/start/163096/ | Семинар |
| 7 | Соматические и половые клетки | 1 | | Лекция |
| 8 | Обмен веществ и превращения энергии – свойства живых организмов | 1 | | Лекция |
| 9 | Энергетический обмен и пластический обмен, их взаимосвязь | 1 | | Семинар |
| 10 | Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3917/start/46777/ | Семинар |
| 11 | Фотосинтез, его значение, космическая роль. Фазы фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза, их взаимосвязь | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3917/start/46777/ | Лекция |
| 12 | Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле | 1 | https://lesson.edu.ru/lesson/27c57b97-ee02-4b2c-97ac-223ab66c24f7?backUrl=%2F06%2F10 | Лекция |
| 13 | Матричный характер реакций биосинтеза. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот | 1 | https://lesson.edu.ru/lesson/05b30833-2ed2-445b-b4ae-823f126b73d0?backUrl=%2F06%2F10 | Семинар |
| 14 | Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Митоз – деление соматических клеток | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3927/start/105895/ | Практикум |
| 15 | Мейоз. Фазы митоза и мейоза. Развитие половых клеток у растений и животных | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3927/start/105895/ | Лекция |
| Организм как биологическая система | | | | |
| 16 | Воспроизведение организмов, его значение. Сходство и различие полового и бесполого размножения | 1 | https://lesson.edu.ru/lesson/44d23e03-5225-4e6f-a455-559e9d843db9?backUrl=%2F06%2F10 | Практикум |
| 17 | Способы полового и бесполого размножения | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5359/start/270999/ | Практикум |
| 18 | Оплодотворение у цветковых растений | 1 | https://lesson.edu.ru/lesson/44d23e03-5225-4e6f-a455-559e9d843db9?backUrl=%2F06%2F10 | Лекция |
| 19 | Оплодотворение у животных. Внешнее и внутреннее оплодотворение | 1 | https://lesson.edu.ru/lesson/99d9a91a-3f8e-49cb-bce4-3a2f5e634110?backUrl=%2F06%2F10 | Семинар |
| 20 | Онтогенез и присущие ему | 1 | https://resh.edu.ru/su | Практикум |

| | | | | |
|----|---|---|---|-----------|
| | закономерности | | bject/lesson/5630/start/132920/ | |
| 21 | Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5385/start/119865/ | Семинар |
| 22 | Генетика, её задачи. Наследственность и изменчивость – свойства организмов. Методы генетики | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5386/start/301065/ | Лекция |
| 23 | Основные генетические понятия и символика | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5386/start/301065/ | Лекция |
| 24 | Хромосомная теория наследственности. Современные представления о гене и геноме | 1 | https://lesson.edu.ru/lesson/a3431d82-087f-46fe-a5a8-eca3491d454a?backUrl=%2F06%2F10 | Лекция |
| 25 | Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы (моно- и дигибридное скрещивание) | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4725/start/107947/ | Практикум |
| 26 | Законы Т. Моргана: сцепленное наследование признаков, нарушение сцепления генов | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4755/start/118828/ | Практикум |
| 27 | Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом | 1 | https://lesson.edu.ru/lesson/f9e74bbf-4477-4452-b5a1-3f990c947800?backUrl=%2F06%2F10 | Практикум |
| 28 | Генетика человека. Методы изучения генетики человека | 1 | https://lesson.edu.ru/lesson/143bcb4f-232b-4e0c-84a7-7b6b48306d6b?backUrl=%2F06%2F10 | Практикум |
| 29 | Решение генетических задач. Составление схем скрещивания | 1 | | Практикум |
| 30 | Закономерности изменчивости. Ненаследственная (модификационная) изменчивость. Норма реакции | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5387/start/17435/ | Практикум |
| 31 | Наследственная изменчивость: мутационная, комбинативная. Виды мутаций и их причины. Значение изменчивости в жизни организмов и в эволюции | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5387/start/17435/ | Семинар |
| 32 | Значение генетики для медицины. Наследственные болезни человека, их причины, профилактика | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3653/start/47180/ | Семинар |
| 33 | Селекция, её задачи и практическое значение. Вклад Н.И. Вавилова в развитие селекции | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3861/start/295751/ | Семинар |
| 34 | Применение биологических знаний в практических ситуациях | 1 | | Практикум |

Контрольно-измерительный материал

Единый государственный экзамен по БИОЛОГИИ

Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена
2024 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 2024 года по БИОЛОГИИ**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена (ЕГЭ) 2024 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2024 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2024 г., приведён в кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена 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.

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

В демонстрационном варианте представлено по несколько примеров заданий на некоторых позициях экзаменационной работы. В реальных вариантах экзаменационной работы на каждой позиции 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 2024 г.



ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2024 года по БИОЛОГИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная 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 экзаменационной работы по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответами к заданиям части 1 (1–21) являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответ: КОМБИНАТИВНАЯ.

Ответ: 31. Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 6 |
|---|---|---|

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

Бланк

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения величин писать не нужно.

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: _____.

| | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|
| | А | Б | В | Г | Д |
| Ответ: | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |

Задания описание или

части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, обоснование; высказать и аргументировать собственное

Экспериментатор поместил куриную кость на несколько дней в 3%-ный **раствор** соляной кислоты. Как изменилось количество белков и солей кальция в кости за это время?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

мнение). В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами.

Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

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

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

| Количество белков | Количество солей кальция |
|-------------------|--------------------------|
| | |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

КОМБИНАТИВНАЯ

31

146

21122

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

3

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

Ответ: _____%.

ИЛИ

В триплоидной клетке эндосперма ржи содержится 21 хромосома. Сколько хромосом содержит клетка её листа? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: _____.

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

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.

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

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ТИПЫ КЛЕТОК

В СПЕРМАТОГЕНЕЗЕ

запишите только соответствующее число.

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

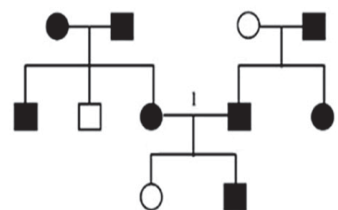
1) 1

2) 2

3) 3

Ответ: _____ %.

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки



Условные обозначения:

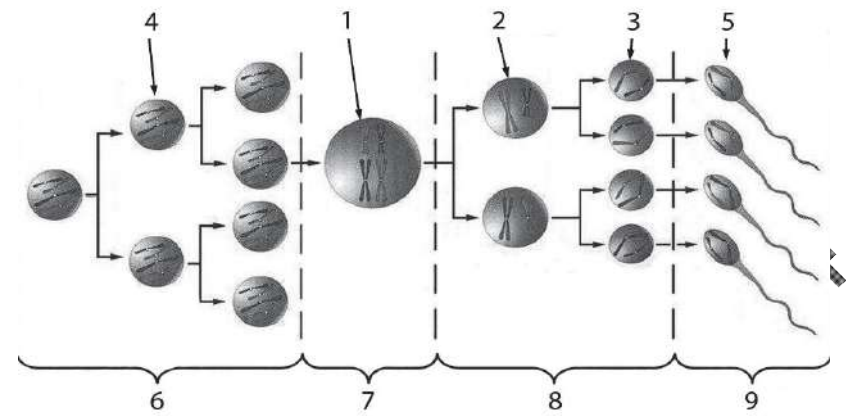
○ – женщина

□ – мужчина

□—○ – брак

□ □ – дети одного брака

■ ● – проявление признака



ПРОЕКТ ЕГЭ

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 понятий относят к изображённой на рисунке структуре?

- 1) водородные связи
- 2) пептидные связи
- 3) нуклеотиды
- 4) аминокислоты
- 5) комплементарность
- 6) дисульфидные мостики

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



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 (кольцевой) молекулой ДНК.
- 5) Клетка способна к фагоцитозу.
- 6) Рибосомы имеют константу седиментации (осаждения) 80S.

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

ИЛИ

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

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

| |
|---|
| 8 |
|---|

- 1) получение гомозиготных линий
 - 2) многократное самоопыление родительских растений
 - 3) поддержание полученного эффекта гетерозиса в ряду поколений вегетативным размножением высокопродуктивных гибридов
 - 4) получение высокопродуктивных гибридов
 - 5) скрещивание организмов двух разных чистых линий
- Ответ:

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

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

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

СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАРАЗИТА

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

Если растение обладает цветком, изображённым на рисунке, то для этого растения характерны:

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

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

ИЛИ

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

Какие утверждения о реакции растения на водный режим являются верными?

- 1) При повышении температуры с 20 до 30 градусов Цельсия интенсивность транспирации увеличивается.
- 2) При потере тургора устьица открываются.
- 3) Растения степей поглощают водяной пар при открывании устьиц.
- 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:

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

Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самогонизкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую

- А) заражение промежуточного хозяина
- Б) личиночная стадия
- В) оплодотворённая яйцеклетка (яйцо) Г) развитие в печени основного хозяина Д) активно плавает в воде
- Е) имеет гермафродитную половую систему

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

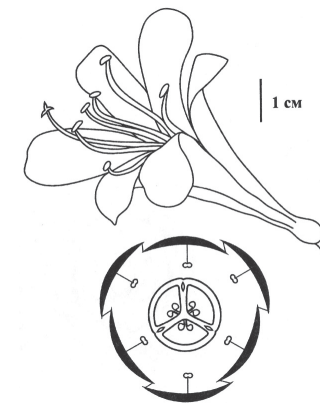
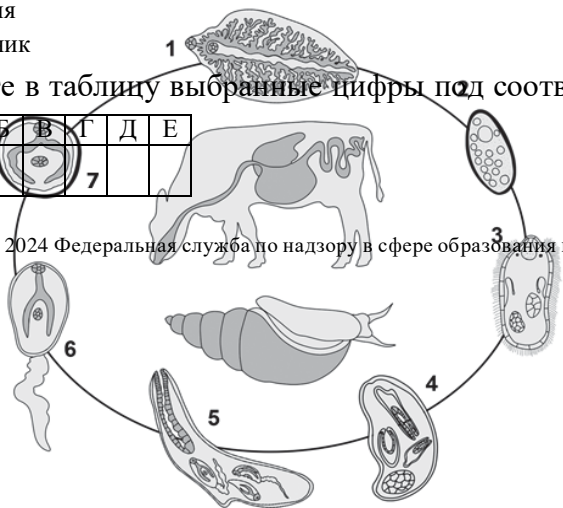
последовательность цифр.

- 1) Багульник болотный
- 2) Двудольные
- 3) Растения
- 4) Багульник

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответ:

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 7 | | | |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки



ПРОЕКТ ЕГЭ '24

5) Покрытосеменные

6) Вересковые Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.

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 тел в пространстве
- 3) состоит из веретеновидных клеток
- 4) образована одноядерными клетками
- 5) обладает возбудимостью и сократимостью
- 6) управляется соматическим отделом нервной системы

13

Какой цифрой на рисунке обозначена трахея? 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

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

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) относительно тонкий мышечный слой

А) проводит воздух из ротоглотки в трахею Б) обеспечивает газообмен между кровью и воздухом

В) способствует очищению, согреванию (охлаждению) и увлажнению вдыхаемого воздуха

Г) содержит хрящ, предотвращающий попадание пищи в дыхательные пути во время глотания

Д) состоит из нескольких долей

Е) находится в плевральной полости

1) 1

2) 2

3) 3

- 2) наличие клапанов
- 3) высокое кровяное давление
- 4) быстрый ток крови
- 5) разносят кровь к органам и тканям
- 6) транспорт крови к сердцу

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответ:

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

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

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



© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ПРОЕКТ ЕГЭ

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 **научных взглядов Ж.-Б. Ламарка**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

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

При сокращении численности насекомых-опылителей на лугу со временем

- 1) сокращается количество функциональных групп экосистемы
- 2) возрастает разнообразие хищных птиц
- 3) возрастает доля ветроопыляемых растений
- 4) увеличивается численность растений-паразитов
- 5) уменьшается численность насекомоядных птиц
- 6) сокращается численность насекомоопыляемых растений с яркимоколоцветником

Ответ:

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

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

ПРИМЕРЫ

ГРУППЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

(1) Учёный является создателем первой эволюционной теории, в которой излагались взгляды об историческом развитии видов. (2) Ж.-Б. Ламарк первым выдвинул гипотезу самопроизвольного зарождения жизни на Земле. (3) Историческое развитие живой природы учёный представлял как непрерывное поступательное движение от низших форм жизни к высшим. (4) Он считал наследственную изменчивость, борьбу за существование и естественный отбор движущими силами эволюции. (5) Он

- 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

- 1) абиотический
- 2) биотический

Ответ:

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответ:

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

20

Сравните рисунки А и Б с изображением бабочек берёзовых пядениц, сделанные с интервалом в несколько лет на одном и том же растении. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Рис. А

Рис. Б

2024

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.

| 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.

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

| 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 вьюрков
 - 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
- Ответ:



ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

8) под наибольшим давлением оказываются особи с самым выраженным средним проявлением признака

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

21 Проанализируйте график скорости размножения молочнокислых бактерий.

ИЛИ

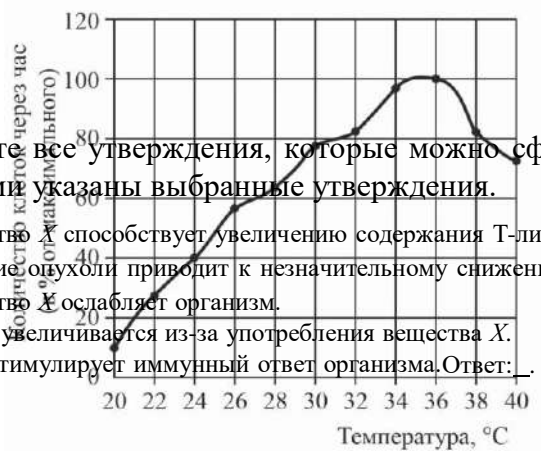
Проанализируйте диаграмму «Содержание Т-лимфоцитов-киллеров в тимусе здоровых и больных раком мышей при употреблении вещества X». В эксперименте использовали мышей, имеющих онкологическое заболевание, в качестве контроля были взяты здоровые мыши. В каждой группе половину мышей поили чистой водой, а другую – 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.

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 °С
- 5) изменяется в зависимости от температуры

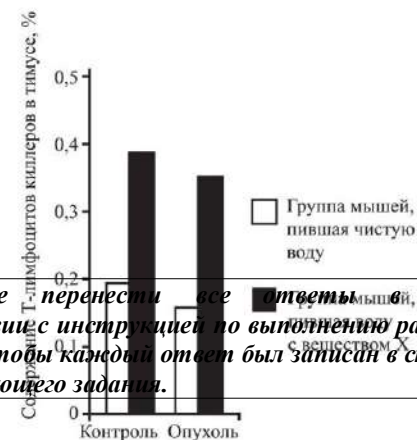
Ответ: _____.



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.



ПРОЕКТ

2024

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. 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 и 23.

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 воздух с различным количеством углекислого газа. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

ИЛИ

Сформулируйте нулевую гипотезу* для данного 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.

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

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)?

22

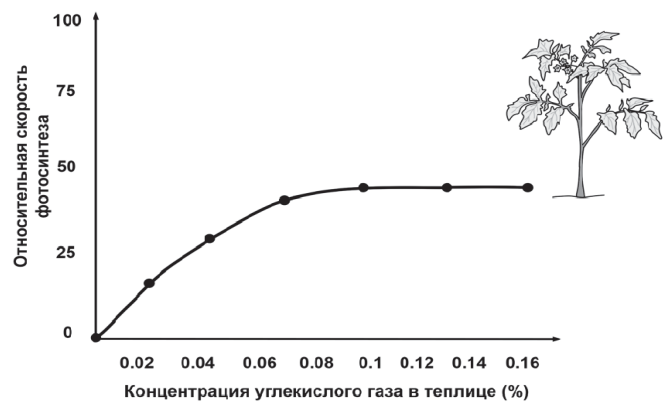
Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

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

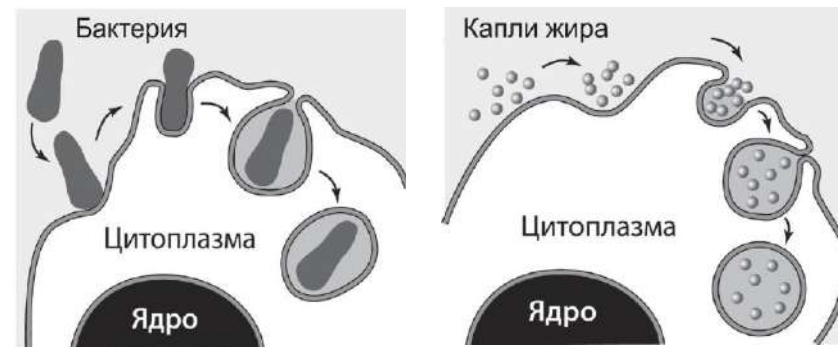
Рис. А

Рис. Б

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки



© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки



ИЛИ

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

У цыплёнка экспериментаторами был вырезан фрагмент бедренной кости площадью 20 мм². Через некоторое время площадь дефекта составила 5 мм². Что доказывает этот опыт? Какие структуры кости и костной ткани обеспечивают их рост? Почему экспериментаторами был выбран цыплёнок, а не взрослый петух? Ответ поясните.

25



На рисунке представлена схема одного из вариантов сукцессий.

26



224

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 | | |

ПРОЕКТ

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?

27

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' – ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА – 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 |



ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

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.

ИЛИ

В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) из 150 особей 6 растений имеют ярко-красную окраску венчика. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окраски в популяции, а также частоты всех возможных генотипов, если известно, что популяция находится в равновесии Харди-Вайнберга. Ответ поясните.

У человека между аллелями генов ихтиоза (заболевание кожи) и красн⁴⁸-зелёного дальтонизма происходит кроссинговер. Не имеющая указанных заболеваний женщина, у матери которой был красно-зелёный дальтонизм, а у отца – ихтиоз (а), вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке монозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний, в этой семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

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

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

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, 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. Выставляется 1 балл, 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, 21 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. Выставляется 1 балл, 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 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.

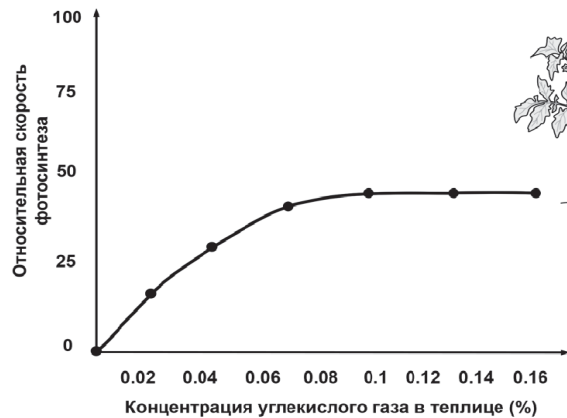
| Номер задания | Правильный ответ | |
|---------------|------------------|-----|
| 1 | наследственность | |
| 2 | 32 | |
| 3 | 19 | 14 |
| 4 | 31 | 75 |
| 5 | 8 | |
| 6 | 223132 | |
| 7 | 135 | 134 |
| 8 | 21543 | |
| 9 | 7 | |
| 10 | 332131 | |
| 11 | 146 | 145 |
| 12 | 146253 | |
| 13 | 4 | |
| 14 | 231233 | |
| 15 | 256 | 126 |
| 16 | 14253 | |
| 17 | 135 | |
| 18 | 356 | |
| 19 | 11222 | |
| 20 | 641 | 463 |
| 21 | 45 | 12 |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

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 воздух с различным количеством углекислого газа. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.



22

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 (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

| 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 (должны быть указаны обе переменные);</p> <p>2) растения томата необходимо посадить в теплицу, концентрация углекислого газа в которой искусственно поддерживается постоянной в течение всего эксперимента;</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) растения томата необходимо посадить в теплицу с нормальной (стандартной) концентрацией углекислого газа (0,04%);</p> <p>3) остальные параметры (освещение, влажность и др.) необходимо оставить без изменений;</p> <p>4) данный эксперимент позволяет установить, действительно ли концентрация углекислого газа обеспечивает повышение скорости фотосинтеза в данном эксперименте;</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) данный эксперимент 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> | |
| <p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p> | 3 |
| <p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 2 |
| <p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Верно указан первый элемент</p> | 1 |
| <p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p> | 0 |
| <p><i>Максимальный балл</i></p> | 3 |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ИЛИ

Сформулируйте нулевую гипотезу* для данного 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 обеспечивает постоянный газовый состав воздуха (заданную концентрацию углекислого газа);</p> <p>3) естественное освещение может изменяться;</p> <p>ИЛИ</p> <p>3) в опыте естественное освещение не контролируется экспериментатором;</p> <p>4) 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 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 |

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

Почему при увеличении концентрации углекислого газа свыше 0,1% скорость фотосинтеза не растёт? Как изменится скорость фотосинтеза, если сильно снизить температуру в теплице? Объясните причину изменения. 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>ИЛИ</p> <p>1) в клетке ограничено количество ферментов (хлоропластов, хлорофилла);</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) это результат проявления закона лимитирующего (ограничивающего) фактора;</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 синтеза глюкозы.</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) углекислый газ – источник углерода для синтеза органических веществ (глюкозы).</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> | |
| <p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p> | 3 |
| <p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 2 |
| <p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 1 |
| <p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p> | 0 |
| <p style="text-align: right;"><i>Максимальный балл</i></p> | 3 |

24

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)?

ИЛИ

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

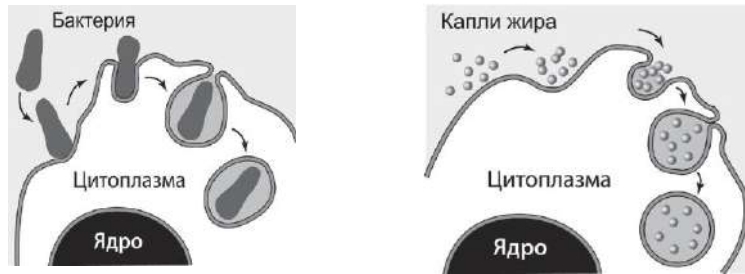


Рис. А

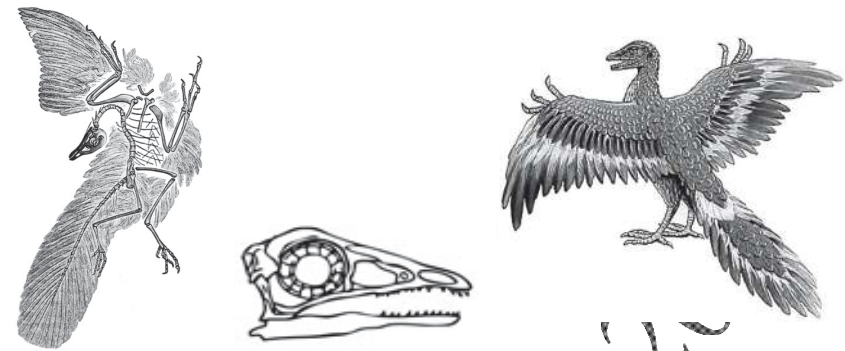


Рис. Б

| Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа:</p> <p>1) А – фагоцитоз (эндоцитоз);</p> <p>2) Б – пиноцитоз (эндоцитоз);</p> <p>3) участвует плазматическая мембрана клетки (цитоскелет);</p> <p>4) вокруг бактерии формируется фагоцитозный пузырёк (пищеварительная вакуоль);</p> <p>5) фагоцитозный пузырёк сольётся с лизосомой (пищеварительная вакуоль, вторичная лизосома, вторичная эндосома);</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> | |
| <p>Ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов (в том числе указание двух процессов), не содержит биологических ошибок</p> | 3 |
| <p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов (в том числе указание двух процессов), которые не содержат биологических ошибок</p> | 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 |

| | |
|--|---|
| Не определены / неверно определены оба процесса. ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

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 |
|---|----------|
| Элементы ответа: 1) эра мезозойская, период юрский (<i>должны быть указаны и эра, и период</i>); от современных птиц археоптерикса отличает: 2) наличие челюстей с зубами; 3) наличие длинного хвоста из несросшихся позвонков; 4) наличие развитых пальцев с когтями на передних конечностях; 5) признаки характерны для класса Пресмыкающиеся (Рептилии). <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 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> | <i>3</i> |

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

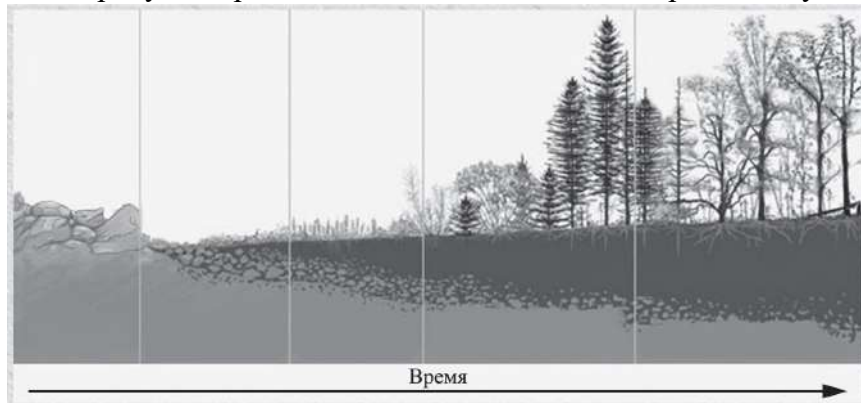
© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

У цыплёнка экспериментаторами был вырезан фрагмент бедренной кости площадью 20 мм^2 . Через некоторое время площадь дефекта составила 5 мм^2 . Что доказывает этот опыт? Какие структуры кости и костной ткани обеспечивают их рост? 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> <ol style="list-style-type: none"> 1) кости способны к регенерации (восстановлению); 2) надкостница обеспечивает рост кости в толщину (костеобразование); 3) хрящевые прослойки (метафизы) обеспечивают рост кости в длину; 4) в костной ткани цыплёнка много клеток (остеобластов), способных к делению (хрящевые прослойки в кости у петуха окостеневают); 5) восстановление костной ткани у цыплёнка происходит быстрее, чем у взрослого петуха. <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> | |
| <p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p> | 3 |
| <p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 2 |
| <p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 1 |
| <p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p> | 0 |
| <p><i>Максимальный балл</i></p> | 3 |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

26 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?

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

| 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 из каменистого субстрата (пыли) и способны к фотосинтезу;</p> <p>ИЛИ</p> <p>3) многие лишайники не нуждаются в почве, так как получают необходимые вещества за счёт фотосинтеза и фиксации азота симбиотическими цианобактериями;</p> <p>ИЛИ</p> <p>3) лишайники неприхотливы и не нуждаются в почве, так как получают необходимые вещества из грунта (среды) и атмосферы;</p> <p>4) субстрат изменяется (образуется почва) из-за разложения отмерших талломов (слоевищ, фрагментов тел) лишайников;</p> <p>5) 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> | |
| <p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p> | 3 |
| <p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 2 |
| <p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 1 |
| <p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p> | 0 |
| <p><i>Максимальный балл</i></p> | 3 |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

27

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' – ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА – 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 (серин), 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> | <i>3</i> |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

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 |
|---|-------|
| <p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) в метафазе II мейоза набор хромосом – n;</p> <p>2) число молекул ДНК – $2c$;</p> <p>3) в анафазе II мейоза набор хромосом – $2n$;</p> <p>4) число молекул ДНК – $2c$;</p> <p>5) в метафазе II мейоза после редукционного деления (мейоза I), клетки гаплоидные, хромосомы двухроматидные;</p> <p>6) в анафазе II мейоза к полюсам расходятся сестринские хроматиды (хромосомы), поэтому число хромосом равно числу молекул ДНК.</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 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 |

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ИЛИ

В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) из 150 особей 6 растений имеют ярко-красную окраску венчика. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окраски в популяции, а также частоты всех возможных генотипов, если известно, что популяция находится в равновесии Харди-Вайнберга. Ответ поясните.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <p>1) частота растений с ярко-красной окраской венчика составляет $6/150 = 0,04$;</p> <p>2) красную окраску имеют растения с генотипом AA, в равновесной популяции доля таких растений составляет p^2;</p> <p>3) частота аллеля p в популяции составляет $0,2$;</p> <p>4) частота аллеля q в популяции составляет $1 - p = 0,8$;</p> <p>5) частота генотипа Aa (розовая окраска) в равновесной популяции составляет $= 2pq = 0,32$;</p> <p>6) частота генотипа aa (белая окраска) в равновесной популяции $= q^2 = 0,64$.</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> | |
| <p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p> | 3 |
| <p>Ответ включает в себя пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 2 |
| <p>Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 1 |
| <p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p> | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

| | |
|--|---|
| <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.</p> <p>(Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов в виде $\begin{matrix} A & D \\ A & D \end{matrix}$ ИЛИ $\begin{matrix} A & A \\ D & D \end{matrix}$ ИЛИ $X_D^A X_D^A$.)</p> <p><i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков</i></p> | |
| <p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p> | 3 |
| <p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p> | 2 |
| <p>Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок</p> | 1 |
| <p>Ответ неправильный</p> | 0 |
| <p><i>Максимальный балл</i></p> | 3 |

© 2024 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

В
соответствии
и с
Порядком
проведения
государствен
ной
итоговой
аттестации
по
образователь
ным
программам
среднего
общего
образования
(приказ
Минпросве
щения
России и
Рособрнадзо
ра от
04.04.2023
№ 233/552,
зарегистрир
ован
Минюстом
России
15.05.2023
№ 73314)

«81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) про
верку и
оценивание
предметными
комиссиями
ответов на
задания КИМ
для проведения
ЕГЭ с
развёрнутым
ответом <...>, в
том числе
устных ответов,
в соответствии
с критериями
оценивания по
соответствующ
ему учебному
предмету,
разработка
которых
организуется
Рособрнадзоро

ПРОЕКТ ЕГЭ 2024

м¹ <...>

По

результатам
первой и
второй
проверок
эксперты
независимо
друг от
друга
выставляют
первичные
баллы за
каждый
ответ на
задания
КИМ для
проведения
ЕГЭ с
развёрнутым
ответом
<...>

В

случае
существенно
го
расхождени
я в
первичных
баллах,
выставленн
ых двумя
экспертами,
назначается
третья
проверка.
Существенн
ое
расхождени
е в
первичных
баллах
определено
в критериях
оценивания
по
соответству
ющему
учебному
предмету,
разработка
которых
организуе
тс
я

Рособрнадзо
ром.

Экспер
ту,
осуществля
ющему
третью
проверку,
предоставля
ется
информация
о первичных
баллах,
выставленн
ых
экспертами,
ранее
проверявши
ми
экзаменацио
нную
работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхожд
ение между
баллами,
выставленными
двумя
экспертами за
выполнение
любого из
заданий 22–28,
составляет 2
или более
балла. В этом
случае третий
эксперт
проверяет
только те
ответы на
задания,
которые
вызвали столь
существенное
расхождение.

2. Расхожд
ение между
суммами
баллов,
выставленных
двумя
экспертами за
выполнение
всех заданий
22–28,
составляет 4
или более
балла. В этом
случае третий
эксперт
проверяет
ответы на все
задания 22–28.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 22–28 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.

¹ Часть 14 статьи 59 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».