



МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ

*олимпиады школьников
«ЛОМОНОСОВ»
по биологии*

2015/2016 учебный год

Ломоносов-2015/2016. Биология

Подходы к решению задания II отборочного тура

Тестовая часть

Разминочное задание состоит из одного вопроса, за правильное решение которого вы можете получить 1 балл. После отправки разминочного задания вам становится доступным основное задание. Основное задание открывается в любом случае: как если вы отправили правильный, так и если вы отправили неправильный ответ. Разминочное задание выбирается случайным образом из базы данных. Пример разминочного задания.



Укажите родину этого растения.

Выберите один ответ:

- a. Россия, Финляндия, Швеция
- b. Бразилия, Чили, Перу
- c. Канада, Мексика, США
- d. Китай, Корея, Япония

На фотографии представлена плодоносящая ветвь **Клёна ясенелистного** или **американского** (*Acer negundo*). Родина этого растения – Северная Америка. Вид обладает достаточно широким ареалом. Кроме того, он широко распространился в районах интродукции.

Правильным ответом будет **с. Канада, Мексика, США**

Первые 19 вопросов представляют собой тест с выбором одного правильного решения из 4 возможных. За каждый правильный ответ вы получаете 1 балл. Вопросы для каждого из участников подбираются индивидуально – случайным образом из общей базы данных. Поскольку база данных достаточно обширна, опубликовать все варианты правильных ответов мы не можем. Поэтому правильные ответы на те вопросы, на которые вы отвечали, будут доступны только вам лично, но только после прохождения всех туров отборочного этапа олимпиады «Ломоносов» – не ранее середины января 2016 г.

Суммарно за вопрос разминки и вопросы тестов можно получить до 20 баллов.

Ботаника

При решении задания необходимо показать навык пользования справочными материалами в форме ключа. Для начала нужно выбрать одну из фотографий, которые появятся в конце. Все фотографии подобраны случайным образом, ваше задание индивидуально. За каждый правильно определенный образец вы получаете по 4 балла, суммарный балл за это задание не превышает 12 баллов.

Допустим, что из базы данных вы получили следующую фотографию.



Это растение – *Барбарис* (*Berberis*). Поскольку растение широко известно, можно воспользоваться справочной информацией для того, чтобы правильно ответить на некоторые вопросы в ключе. Мы также предполагаем, что в случае необходимости вы можете отыскать значение незнакомых терминов по справочной литературе и/или в Интернете.

Правильные ответы при определении выделены цветом.

Определительный ключ

1. Листорасположение очередное...2

+ Листорасположение супротивное или мутовчатое ... 17

2. Хорошо выражена специализация побегов на ауксибласты и брахибласты...3

[красная стрелка на рисунке показывает на брахибласт]

+ Ясно выраженной специализации побегов на ауксибласты и брахибласты нет ... 8

3. Зеленые (фотосинтезирующие) листья есть только на брахибластах, ауксибласты лишены зеленых листьев **[эти сведения можно найти в справочной литературе]**... 4

+ Зеленые листья есть как на брахибластах, так и на ауксибластах ... 7

4. Ауксибласты выполняют функцию защиты от крупных травоядных. **[На фото видны видоизмененные листья – колючки, которые расположена на ауксибластах. На них показывает синяя стрелка]** На брахибластах число листьев варьирует ... 5

+ Ауксибласты несут только чешуевидные листья и не выполняют функции защиты от травоядных. На брахибластах число зеленых листьев более-менее постоянное ... 6

5. Листья цельные, иногда по краям зубчатые [эти сведения можно найти в справочной литературе]... **Буква шифра А.**
+. Листья лопатные, городчатые по краю ... **Буква шифра Б.**
6(4). Каждый брахибласт всегда образует только 2 зеленых листа ... **Буква шифра В.**
+. Каждый брахибласт чаще всего образует 5 зеленых листьев (в редких случаях их бывает 4 или 6) ... **Буква шифра Г.**
7(3). Брахибласты специализируются на функции цветения и плодоношения ... **Буква шифра Д.**
+. Брахибласты специализируются на функции фотосинтеза ... **Буква шифра Е.**
8(2). Побеги несут колючие части ... 9
+. Побеги без колючек ... 14
9. Колючие части – выросты эпидермиса (шипы) ... 10
+. Эпидермис не образует шипов ... 12
10. Листья пальчатосложные ... **Буква шифра Ж.**
+. Листья тройчатые или непарноперистосложные ... 11
11. Околоплодник сухой, цветоложе вогнутое ... **Буква шифра З.**
+. Околоплодник сочный, цветоложе выпуклое ... **Буква шифра И.**
12(9). Колючки образованы концами веточек ... **Буква шифра К.**
+. Колючки образованы частями листа: либо они представляют собой видоизмененные прилистники, либо колючие кончики листьев ... 13.
13. Побеги специализированы на ортотропный (главный) и диагеотропные (боковые побеги)... **Буква шифра Л.**
+. Побеги без выраженной специализации, боковые побеги могут расти в разных направлениях... **Буква шифра М.**
14(8). На фотографии представлен хотя бы один моноподиально возобновляющийся побег ... 15
+. На фотографии моноподиально возобновляющиеся побеги не представлены ... 16
15. Листочки сложного листа цельные ... **Буква шифра Н.**
+. Листья с острыми лопастями ... **Буква шифра О.**
16(14). Все соцветия боковые ... **Буква шифра П.**
+. Хотя бы часть соцветий терминальные (заканчивают собой ростовые побеги) ... **Буква шифра Р.**
17(1). Листья мелкие, чешуевидные, прижатые к стеблю ... **Буква шифра С.**
+. Листья с более-менее развитыми листовыми пластинками, отстоят от стебля ... 18
18. Соцветия терминальные (заканчивают собой ростовые побеги) ... 19
+. Соцветия расположены на укороченных боковых веточках ... 20
19. На фотографии представлен хотя бы один моноподиально возобновляющийся побег ... **Буква шифра Т.**
+. На фотографии моноподиально возобновляющиеся побеги не представлены ... **Буква шифра У.**
20(18). Листовые пластинки с отдельными зубцами по краю. Плод распадается на несколько частей, каждая из которых асимметрична ... **Буква шифра Ф.**
+. Листовые пластинки без крупных зубцов по краю. Плод не распадается, симметричен ... **Буква шифра Х.**

Правильный ответ в данном случае:

Шифр А.

Зоология (ключ)

Это задание очень похоже на задание по ботанике. Оно индивидуально. Из общей базы данных для вас случайно подобраны 3 фотографии насекомых. Ответ представляет собой одну из букв, набранную в русской раскладке клавиатуры. За каждый правильно определенный образец вы получаете по 4 балла, суммарный балл за это задание не превышает 12 баллов.

Допустим, что из базы данных вы получили следующую фотографию.



На фото изображен один из представителей отряда **Переплючочкрылых** (Hymenoptera), подотряда **Наездников** (Parasitica). Это – широко известная группа насекомых, поэтому некоторые характеристики можно найти в справочной литературе. Далее синим цветом выделен правильный ход определения данного насекомого.

Определительный ключ

1. Голова вытянута в головотрубку в виде клюва....**Буква шифра А**
- + Голова не вытянута в головотрубку в виде клюва ... 2
2. Ротовой аппарат в виде членистого хоботка ... 3
- + Ротовой аппарат другого типа ... 4
3. Крылья в покое сложены плоско на брюшке, или щиток почти или полностью доходит до конца брюшка**Буква шифра Б.**
- + Крылья в покое сложены крышеобразно...**Буква шифра В**
- 4 (2). Крыльев две пары [**красные стрелки показывают на первую и вторую пару крыльев**]....5
- + Крыльев одна пара....14
5. Передняя пара крыльев кожистая, вторая – мембранозная ...6
- + **Две пары крыльев мембранозные ... 9**
6. Клешневидные придатки на конце брюшка есть **Буква шифра Г.**
- + Клешневидных придатков на конце брюшка нет ...7
8. Длина антенн примерно в половину тела насекомого ... **Буква шифра Д.**
- + Длина антенн короче 1/3 тела насекомого ... **Буква шифра Е.**
- 9(5). Крылья частично, а тело полностью покрыто чешуйками ... **Буква шифра Ж.**

+ Крылья без чешуек ... 10

10. Хвостовые нити есть. (Они не являются яйцекладами) ... **Буква шифра З**

+ Хвостовые нити отсутствуют, но может быть длинный яйцеклад [эти сведения можно найти в справочной литературе. При сушке яйцеклад распадается на три части, показаны синими стрелками на рисунке]... 11

11. Усики значительно короче головы, практически не видны ... **Буква шифра И.**

+ Усики длиннее головы... 12

12. Крылья большие, в мелкую сеточку. Передние и задние крылья почти одинаковы по размеру ... **Буква шифра К**

+ Крылья с меньшим количеством жилок, переднее крыло меньше заднего... 13.

13. Брюшко вытянутое, узкое. Длина превышает ширину брюшка в 4 и более раз ... **Буква шифра Л.**

+ Брюшко широкое, овальное. Длина превышает ширину брюшка не более, чем в 2–3 раза... **Буква шифра М.**

14(4). Антенны длиннее головы и пронотума ... **Буква шифра Н.**

+ Антенны более короткие, часто в виде щетинки ... 15

15. Крылья пестрые. Брюшко удлиненное, яйцеклад выступает ... **Буква шифра О**

+ Крылья одноцветные. Брюшко более широкое и короткое, яйцеклад не виден ... **Буква шифра П.**

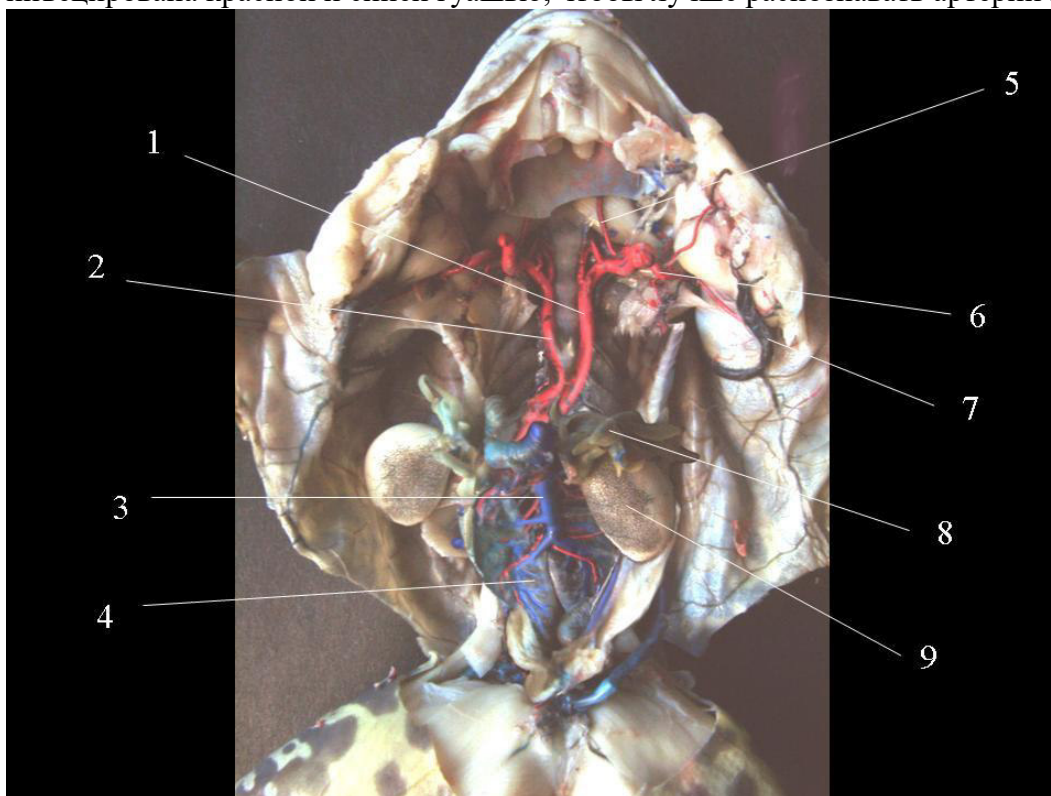
Правильный ответ в данном случае:

Шифр Л.

Зоология позвоночных - задание 1

Максимальный балл за задание – 9 баллов.

Перед Вами препарат, иллюстрирующий внутреннее строение лягушки. Рассмотрите его и сопоставьте цифровым обозначениям на рисунке соответствующие названия органов. (Имейте в виду, что на препарате некоторые вышележащие органы могут быть удалены, чтобы добраться до нижележащих. Кровеносная система на препарате инъецирована красной и синей гуашью, чтобы лучше распознавать артерии и вены.)



Выберите из всплывающего списка название каждого органа, обозначенного цифрой на рисунке.

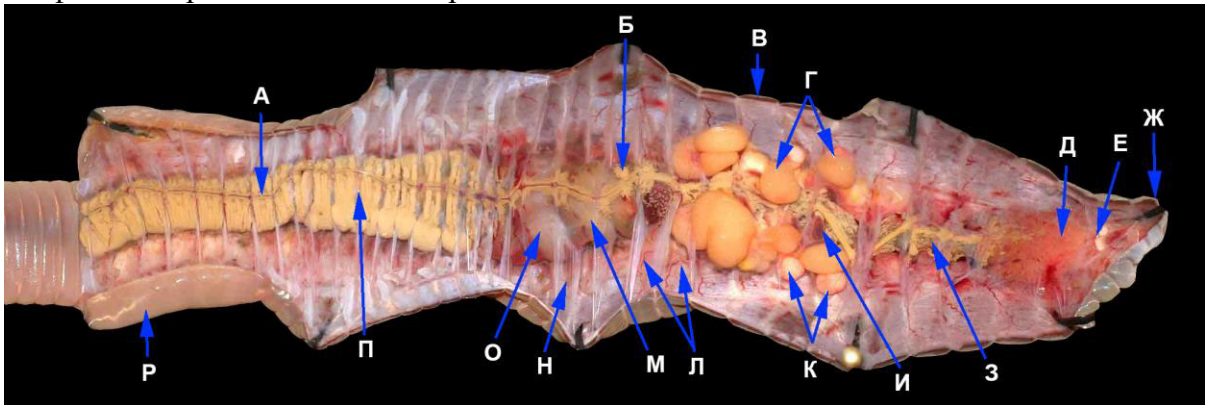
Правильные ответы:

- 1 – Левая дуга аорты
- 2 – Правая дуга аорты
- 3 – Задняя полая вена
- 4 – Почка
- 5 – Сонная артерия
- 6 – Подключичная артерия
- 7 – Большая кожная вена
- 8 – Жировые тела
- 9 – Семенник

Зоология беспозвоночных - задание 2

Максимальный балл за задание – 8,5 баллов.

На фото изображен дождевой червь.



Выберите из всплывающего списка название каждого органа, обозначенного цифрой на рисунке.

Правильные ответы:

- А – спинной сосуд
- Б – хлорогенные клетки
- В – кожно-мышечный мешок
- Г – семенные мешки
- Д – глотка
- Е – надглоточный ганглий
- Ж – головная лопасть
- З – пищевод
- И – «сердце»
- К – семяприемники
- Л – метафридии
- М – зоб
- Н – поперечная септа
- О – мышечный желудок
- П – средняя кишка
- Р – пояс
- С – анальное отверстие

По техническим причинам часть рисунка с указателем "С" не вошла в задание.

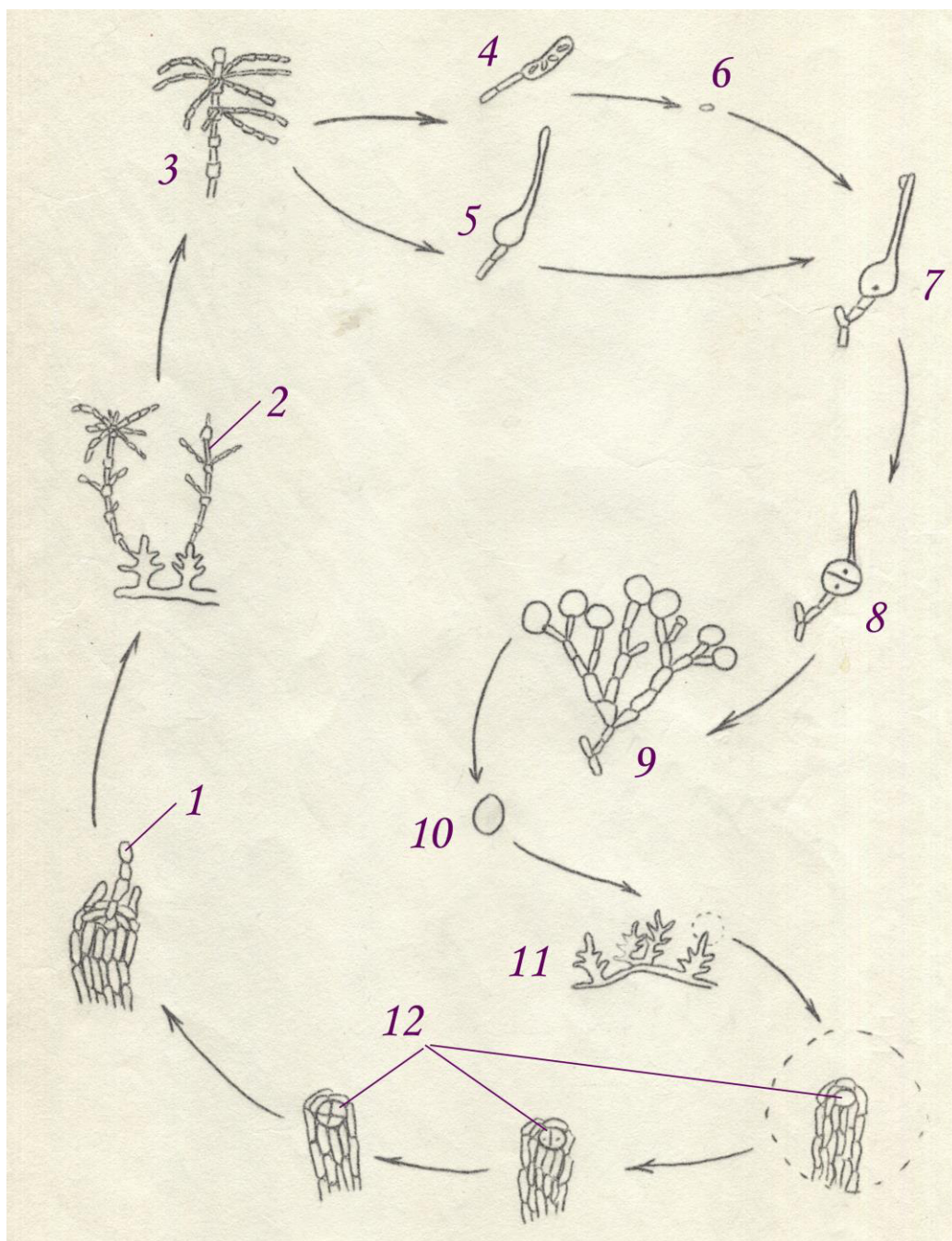
Нужно было заполнить в поле С правильный ответ – анальное отверстие.

Соответствующая инструкция была доступна участникам олимпиады.

Анальное отверстие не видно на фотографии.

Жизненные циклы

Максимальный балл за задание – 11,5 баллов (по 0,5 балла за каждый правильный ответ).



На рисунке представлен жизненный цикл одной из красных водорослей (Rhodophyta).

Для красных водорослей характерно отсутствие в жизненном цикле жгутиковых стадий. Половой процесс – оогамный. Очевидно, что на рис. 7 показано слияние гамет. Соответственно, 5 – это женская гамета, а 6 – мужская гамета. На рис. 4 показан гаметангий, от которого идет стрелка к 6. Соответственно, именно на этой стадии должны образоваться мужские гаметы. Рис. 8 – это первое деление зиготы.

Для описания жизненного цикла красных водорослей используют специфическую терминологию.

Так, выясняя значение термина «гонимобласт», можно найти следующее описание (см. <http://biofile.ru/bio/15696.html>).

«У одних красных водорослей содержимое зиготы делится с образованием неподвижных голых спор — карпоспор, у других из оплодотворенного карпогона образуется система специальных диплоидных нитей — гонимобластов, клетки которых превращаются в карпоспорангии, производящие по одной диплоидной карпоспоре.»

Очевидно, что на рис. 9 представлена именно такая система ветвящихся нитей, каждая из которых заканчивается карпоспорангием с единственной карпоспорой. На рис. 10 показана отдельная карпоспора.

Изучая справочную литературу, находим описание поведения карпоспор при прорастании (см. <http://biofile.ru/bio/15696.html>):

«Карпоспоры прорастают с образованием диплоидного нитчатого тетраспорофита, на котором в результате мейоза образуются гаплоидные тетраспоры, дающие начало гаметофитам.»

На рис. 11 представлен тетраспорофит. Однако в списке терминов он не представлен. Поэтому нужно выбрать «не соответствует ни одному из указанных типов клеток / процессов»

Цифрой 12 показаны последовательные стадии мейоза и образованием тетрады.

Теперь понятно, что цифрами 1, 2 и 3 обозначена гаплоидная фаза – гаметофит. Этот термин также в списке не представлен. Поэтому также нужно выбрать «не соответствует ни одному из указанных типов клеток / процессов»

Правильные ответы:

Укажите типы клеток или процессы, обозначенные цифрами на рисунке. В случае, если на рисунке даны несколько типов клеток, выбирайте ту, на которую показывает указатель.

1. не соответствует ни одному из указанных типов клеток / процессов
2. не соответствует ни одному из указанных типов клеток / процессов
3. не соответствует ни одному из указанных типов клеток / процессов
4. образование мужских гамет
5. женская гамета
6. мужская гамета
7. ооогамный половой процесс
8. деление зиготы
9. не соответствует ни одному из указанных типов клеток / процессов
10. карпоспора
11. не соответствует ни одному из указанных типов клеток / процессов
12. мейоз

Для каждой из стадий, обозначенных цифрами, в одном из полей ответа укажите ploидность.

1. гаплоидная
2. гаплоидная
3. гаплоидная
4. гаплоидная
5. гаплоидная
6. гаплоидная
7. диплоидная
8. диплоидная
9. диплоидная
10. диплоидная
11. диплоидная

Поскольку в ходе мейоза ploидность клеток меняется, для рис. 12 нельзя указать какую-то одну ploидность.

Физиология животных – эксперимент

Это задание индивидуально. Из базы данных для вас подбирается 5 случайных высказываний, которые нужно распределить по трём группам. Максимальный балл за задание – 5 баллов.



Клещевина содержит большой набор биологически активных веществ. Она издревле используется в народной и современной медицине. Всем хорошо известно касторовое (клещевинное) масло «касторка». Однако, хорошо известно, что некоторые вещества в клещевине представляют собой сильные яды. Например, если белковую вытяжку из семян клещевины смешать в пробирке с кровью, то эритроциты крови агглютинируют и затем разрушатся, т.е. произойдет гемолиз. Если немного такой вытяжки ввести подопытному животному в кровь, гемагглютинации и гемолиза не произойдет. Если спустя две недели взять у животного пробу крови и смешать с вытяжкой, то гемолиза также не будет. Исходя из этих наблюдений, можно сделать следующие выводы:

Пример высказываний и правильных ответов:

1. Введение животному в малых количествах вытяжки белков клещевины приводит к образованию антител к токсину.

Постановка эксперимента типична для опытов, в которых получают сыворотку с антителами к какому-либо токсину. В ходе аналогичных опытов и было сформулировано понятие антител. Поэтому можно сказать, что данное утверждение прямо следует из результатов эксперимента.

2. Один из белков в вытяжке клещевины попадает в клетку, и затем расщепляет рибосомальную РНК. При этом синтез белка на рибосоме полностью и необратимо блокируется.

Высказывание верное. Правильно описан механизм действия токсина клещевины (рицина) на клетки животных. Однако в описанном эксперименте синтез белка в клетках не исследовали, поэтому прямо из эксперимента это высказывание не следует.

3. Кровь подопытного животного содержит разные популяции эритроцитов. Чувствительные к токсину клещевины эритроциты погибли при первом контакте с токсином, а все оставшиеся эритроциты устойчивы к токсину.

Неверное высказывание. Можно показать, что все эритроциты участвуют в реакции гемолиза, нет каких-то «чувствительных» и «нечувствительных». Кроме того, в ходе эксперимента популяция эритроцитов успевает частично обновиться. Высказывание содержит ошибки, оно принципиально неверно.

Творческое задание

Творческое задание предполагает написание эссе (решения) в текстовом виде, которое проверяет эксперт. Максимальный суммарный балл за это задание – 22 балла.



Фото с сайта

http://scienceblogs.com/evolgen/wp-content/blogs.dir/296/files/2012/04/i-42ac6f091108d1eec88ab3f0c043d102-Drosophila_heteroneura2.jpg

На Гавайских островах под тенью бананов на различных остатках сладких фруктов кипит мушиная жизнь. Туда слетаются плодовые мушки-дрозофилы разных видов (*Drosophila* sp.). Чтобы не перепутать «своих» и «чужих», у каждого вида есть свой особый способ ухаживания. Самцы устраивают турниры, бодаясь головами с широко расставленными глазами, провожают своих избранниц вдоль ломтика фрукта и с помощью жужжалец поют им самые настоящие песни. Женская половина довольно капризна и старается всесторонне оценить певца. Если песня понравилась, дама щекочет кавалера лапкой по брюшку, и тогда он исполняет свою песню «на бис». В конце концов, завязывается знакомство, и дрозодилы обзаводятся потомством. Однако в популяциях время от времени попадаются самцы, не умеющие правильно петь (назовем их «плохими певцами»). Шансов оставить потомство у них не было бы, если бы в той же популяции не встречались «неразборчивые дамы», которые образуют пару, не вслушиваясь в песню.

Таким образом, в популяции всё время идет половой отбор. «Разборчивые» дрозодилы выбирают только «хороших певцов», а «неразборчивые» – как «хороших», так и «плохих».

Давайте создадим модель наследования певческих талантов и разборчивости в музыке. Пусть за пение отвечает ген **R**, который расположен в одной из аутосом. Рецессивный

аллель r будет кодировать певческий талант, а доминантный R – отсутствие таланта. Понятно, что у женских особей этот талант не проявится.

За разборчивость будет отвечать ген A , который расположен в X-хромосоме. Если дрозофила получила рецессивный аллель a , она будет тонкой ценительницей песен. Доминантный аллель A будет определять неразборчивость. У самцов этот признак не проявляется.

А теперь поставим эксперимент в рамках модели. Допустим, что мы поймали в природе «хорошего певца» и «неразборчивую даму». В лаборатории от них получили многочисленное потомство. Оказалось, что только половина самцов в первом поколении умели хорошо петь, а половина самок были ценительницами песен.

А. Предложите генотипы исходной родительской пары.

Самка (0,5 балла):

AA RR

Aa RR

aa RR

AA Rr

Aa Rr

aa Rr

AA rr

Aa rr

aa rr

Самец (0,5 балла):

a(Y) rr

a(Y) RR

A(Y) Rr

A(Y) rr

a(Y) Rr

A(Y) RR

Обоснуйте свой выбор (3 балла).

Проанализируем «певческие способности». У самок они не проявляются, а самец был «хорошим певцом». Поскольку мы знаем, что «певческие способности» – рецессивный признак, генотип самца может быть только rr .

Так как в потомстве были как «хорошие», так и «плохие певцы», то у самки должен присутствовать аллель R . Если бы она была гомозиготна по этому аллелю, всё потомство оказалось бы лишенным «певческих способностей». Поэтому её генотип может быть только Rr . При аутосомном наследовании признака такой генотип родителе должен дать $\frac{1}{2}$ «хороших» и $\frac{1}{2}$ «плохих» певцов, что прямо указано в условии.

Поскольку «разборчивость» связана с X-хромосомой, при наследовании нужно учитывать, что у самцов X-хромосома всегда наследуется от матери, а у самок – одна из X-хромосом отцовская и одна материнская. Мы знаем, что в потомстве появились «ценительницы». Поэтому у отца должен быть аллель a . Таким образом, мы полностью установили генотип самца: $a(Y) rr$. [Можно также записать $rr X^a Y$].

Сама мать была «неразборчивой», т.е. в её генотипе должен быть хотя бы один доминантный аллель A . Если бы она была гомозиготной, то все потомки оказались бы «неразборчивыми». Но мы знаем, что половина оказалась «ценительницами» песен. Таким образом, должен также присутствовать рецессивный аллель a . Генотип самки: $Aa Rr$ [Можно также записать $Rr X^A X^a$].

Б. После этого всех потомков первого поколения перемешаем и случайным образом рассадим по парам в отдельные пробирки так, чтобы в каждой оказались один самец и одна самка.

В скольких процентах пробирок получится потомство – ?% (0,5 балла)

В скольких процентах случаев самка отвергнет ухаживания – ?% (0,5 балла)

Обоснование расчетов (5 баллов):

При скрещивании родительской пары с генотипами $Aa Rr$ и $a (Y) rr$ получится следующее расщепление:

♀▼ – гаметы – ♂▶	$a r$	$(Y) r$
$A R$	$Aa Rr$ «неразборчивые» ♀	$A (Y) Rr$ «плохие певцы» ♂
$a R$	$aa Rr$ «ценительницы» ♀	$a (Y) Rr$ «плохие певцы» ♂
$A r$	$Aa rr$ «неразборчивые» ♀	$A (Y) rr$ «хорошие певцы» ♂
$a r$	$aa rr$ «ценительницы» ♀	$a (Y) rr$ «хорошие певцы» ♂

Теперь посмотрим, в каких случайных парах возможно рождение потомства. Для этого составим «таблицу браков».

♀▼ – родители – ♂▶	$A (Y) Rr$ «плохие певцы» ♂	$a (Y) Rr$ «плохие певцы» ♂	$A (Y) rr$ «хорошие певцы» ♂	$a (Y) rr$ «хорошие певцы» ♂
$Aa Rr$ «неразборчивые» ♀				
$aa Rr$ «ценительницы» ♀				
$Aa rr$ «неразборчивые» ♀				
$aa rr$ «ценительницы» ♀				

Красной заливкой показаны «неудачные браки»: «ценительница» отвергнет ухаживания «плохого певца». Таких ячеек 4 из 16. Таким образом, $4/16 = 1/4 = 25\%$ пробирок будут без потомства. В остальных 75% случаев брак будет удачным, можно получить потомство.

Ответ:

В скольких процентах пробирок получится потомство – 75%

В скольких процентах случаев самка отвергнет ухаживания – 25%

В. Рассчитайте расщепление по фенотипам во втором поколении среди самцов и дайте ответ в процентах

Какова доля «хороших певцов» – ? % (0,5 балла)

Какова доля «плохих певцов» – ?% (0,5 балла)

Приведите ваше решение (5 баллов).

Для этого достаточно в каждой из клеточек «таблицы браков» поставить соответствующее расщепление по фенотипам среди самцов, а затем сложить все доли и рассчитать %.

♀ ▼ – родители – ♂ ►	<i>A (Y) Rr</i> «плохие певцы» ♂	<i>a (Y) Rr</i> «плохие певцы» ♂	<i>A (Y) rr</i> «хорошие певцы» ♂	<i>a (Y) rr</i> «хорошие певцы» ♂
<i>Aa Rr</i> «неразборчивые» ♀	0,25 <i>RR</i> : 0,5 <i>Rr</i> : 0,25 <i>rr</i> Итого: 0,75 «плохих» и 0,25 «хороших певцов»	0,25 <i>RR</i> : 0,5 <i>Rr</i> : 0,25 <i>rr</i> Итого: 0,75 «плохих» и 0,25 «хороших певцов»	0,5 <i>Rr</i> : 0,5 <i>rr</i> Итого: 0,5 «плохих» и 0,5 «хороших певцов»	0,5 <i>Rr</i> : 0,5 <i>rr</i> Итого: 0,5 «плохих» и 0,5 «хороших певцов»
<i>aa Rr</i> «ценительницы» ♀			0,5 <i>Rr</i> : 0,5 <i>rr</i> Итого: 0,5 «плохих» и 0,5 «хороших певцов»	0,5 <i>Rr</i> : 0,5 <i>rr</i> Итого: 0,5 «плохих» и 0,5 «хороших певцов»
<i>Aa rr</i> «неразборчивые» ♀	0,5 <i>Rr</i> : 0,5 <i>rr</i> Итого: 0,5 «плохих» и 0,5 «хороших певцов»	0,5 <i>Rr</i> : 0,5 <i>rr</i> Итого: 0,5 «плохих» и 0,5 «хороших певцов»	1 <i>rr</i> Итого: 1,0 «хороших певцов»	1 <i>rr</i> Итого: 1,0 «хороших певцов»
<i>aa rr</i> «ценительницы» ♀			1 <i>rr</i> Итого: 1,0 «хороших певцов»	1 <i>rr</i> Итого: 1,0 «хороших певцов»

Теперь проведём суммирование по всей таблице для каждого из фенотипов отдельно. Сначала получить ответ в «условных единицах»:

1) «хорошие певцы»: $0,25 + 0,25 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 1 + 1 + 1 + 1 = 7,5$

2) «плохие певцы»: $0,75 + 0,75 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 = 4,5$

Всего получилось $7,5 + 4,5 = 12$ «условных единиц» потомства

Из них доля «хороших певцов» составит:

$7,5 / 12 = 0,625 = 62,5\%$

Доля «плохих певцов» составит:

$4,5 / 12 = 0,375 = 37,5\%$

Ответ:

Какова доля «хороших певцов» – 62,5 %

Какова доля «плохих певцов» – 37,5 %

Г. Рассчитайте расщепление по фенотипам во втором поколении среди самок и дайте ответ в процентах

Какова доля «разборчивых» – ? % (0,5 балла)

Какова доля «неразборчивых» – ? % (0,5 балла)

Приведите ваше решение (5 баллов):

Решение можно провести аналогичным способом по «таблице браков», вписывая соответствующее расщепление по фенотипам среди самок, а затем сложить все доли и рассчитать %.

♀ ▼ – родители – ♂ ►	A (Y) Rr «плохие певцы» ♂	a (Y) Rr «плохие певцы» ♂	A (Y) rr «хорошие певцы» ♂	a (Y) rr «хорошие певцы» ♂
Aa Rr «неразборчивые» ♀	0,5 AA : 0,5 Aa Итого: 1,0 «неразборчивых»	0,5 Aa : 0,5 aa Итого: 0,5 «неразборчивых» и 0,5 «ценительниц»	0,5 AA : 0,5 Aa Итого: 1,0 «неразборчивых»	0,5 Aa : 0,5 aa Итого: 0,5 «неразборчивых» и 0,5 «ценительниц»
aa Rr «ценительницы» ♀			1 Aa Итого: 1,0 «неразборчивых»	1 aa Итого: 1,0 «ценительниц»
Aa rr «неразборчивые» ♀	0,5 AA : 0,5 Aa Итого: 1,0 «неразборчивых»	0,5 Aa : 0,5 aa Итого: 0,5 «неразборчивых» и 0,5 «ценительниц»	0,5 AA : 0,5 Aa Итого: 1,0 «неразборчивых»	0,5 Aa : 0,5 aa Итого: 0,5 «неразборчивых» и 0,5 «ценительниц»
aa rr «ценительницы» ♀			1 Aa Итого: 1,0 «неразборчивых»	1 aa Итого: 1,0 «ценительниц»

Теперь проведём суммирование по всей таблице для каждого из фенотипов отдельно. Сначала получить ответ в «условных единицах»:

1) «ценительницы»: $0,5 + 0,5 + 1 + 0,5 + 0,5 + 1 = 4$

2) «неразборчивые»: $1 + 0,5 + 1 + 0,5 + 1 + 1 + 0,5 + 1 + 0,5 + 1 = 8$

Всего получилось $4 + 8 = 12$ «условных единиц» потомства

Из них доля «разборчивых ценительниц» составит:

$4 / 12 = 0,33333333... = 33,3\%$

Доля «неразборчивых» составит:

$8 / 12 = 0,66666666... = 66,7\%$

Ответ:

Какова доля «разборчивых» – **33,3 %**

Какова доля «неразборчивых» – **66,7 %**

Желаем всем участникам дальнейших успехов!

**Методическая комиссия олимпиады «Ломоносов-2015»
по биологии.**



2015/2016 учебный год
КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЁРОВ¹

олимпиады школьников
«ЛОМОНОСОВ»
по биологии
10-11 классы

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ:

От 80 баллов включительно и выше.

ПРИЗЁР:

От 45 баллов до 79 баллов включительно.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ПОБЕДИТЕЛЬ (диплом I степени):

От 85 баллов включительно и выше.

ПРИЗЁР (диплом II степени):

От 75 баллов до 84 баллов включительно.

ПРИЗЁР (диплом III степени):

От 70 баллов до 74 баллов включительно.

¹ Утверждены на заседании жюри олимпиады школьников «Ломоносов» по биологии