

# Ломоносов-2018/2019. Биология

## Подходы к решению задания II отборочного тура

### 9 класс

#### Тестовая часть

Многие вопросы представляют собой тест с выбором одного правильного решения. За каждый правильный ответ вы получаете 1 или 2 балла в зависимости от уровня сложности. 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 2019 г.

#### Примеры тестовых заданий

##### Ботаника

**Тест 1. (4 балла).** Расположите растения в порядке зацветания. Для этого выберите примерный срок НАЧАЛА цветения из списка.

**Примечание.** Отметим, что после начала цветения растение может цвести весь сезон. Но важно указать, когда появляются первые цветки. В списке даны примерные сроки для Нечерноземной зоны России.



**начало весны (вскоре после таяния снега)**



**поздняя весна – начало лета (через 1–1,5 месяца после таяния снега)**



**середина – конец лета**



**осень**



**Тест 2. (1 балл).** Как называется это растение (народное название):

- Адамово яблоко
- Аллигаторова груша
- **Песья вишня**
- Бешеный огурец

**Тест 3. (3 балла).** Есть две наиболее признанные системы жизненных форм растений. Одну из них разработал датский учёный Христен Раункьер (1860 - 1938), а другую - отечественный учёный Иван Григорьевич Серебряков (1914 - 1956). Разыщите в справочной литературе признаки, на основании которых были выделены жизненные формы в рамках той или иной системы. По фотографии определите, какая жизненная форма у представленного на ней растения. Постарайтесь определить название растения. К какому таксону оно относится?

- Жизненная форма по Х. Раункьеру: **гемикриптофит**
- Жизненная форма по И.Г. Серебрякову: **поликарпик (травянистое растение)**
- Семейство: **Астровые (Сложноцветные), Asteraceae (Compositae)**



**Тест 4. (1 балл).** Укажите родину этого растения:

- a. Китай, Лаос, Бирма
- b. Ирак, Иран, Аравия**
- c. Судан, Эфиопия, Сомали
- d. Марокко, Алжир, Тунис

**Тест 4. (1 балл).** Чем у данного растения образована сочная съедобная часть?

- Покровами семени
- **Разросшимся цветоложем**
- Видоизмененной чашечкой
- Разросшимися стенками завязи (околоплодником)
- Зародышем



**Тест 5. (1 балл).** Для приготовления какого из напитков используют семена:

- чай
- каркаде
- **кофе**
- матэ

**Задание 6. Эксперимент (23 балла).**

Задание построено на описании некоторого эксперимента / наблюдения и дает сравнительно много баллов. Оно состоит из трех частей. В каждом случае вы должны оценить, правильные ли выводы были сделаны из поставленного эксперимента, подходят ли предложенные объяснения. Иногда сведения, приведенные в выводах, оказываются правильными, но не следуют из эксперимента или наблюдений.

При ответе на задание можно использовать дополнительную литературу и достоверные интернет-источники.



1. Автор гормональной теории цветения М.Х. Чайлахян в 30-е годы XX в занимался исследованием влияния длины светового дня на цветение. К тому моменту уже было известно, что длина светового дня (а, точнее, длина ночи) может запускать цветение, причем некоторые растения цветут на длинном дне, а некоторые – на коротком, есть и более сложные варианты регуляции.

В качестве объекта он выбрал периллу – растение из семейства Губоцветные, цветущее на коротком дне. В первом эксперименте он вырастил периллу на длинном дне, а затем отрезал несколько листьев, поместил их во влажную камеру на короткий день и привил на растения, находящиеся на длинном дне. Растения зацвели.

Чем можно объяснить результат эксперимента?

- Даже если отделить лист от растения, этот лист может воспринимать длину дня.
- Высокая влажность в камере привела к образованию сигнальных веществ в листе, которые после прививки листа на растение вызовут цветение.
- Растения воспринимают длину дня точкой роста побега (апикальной меристемой побега), где будут формироваться цветки.

Ответ 1

верное объяснение

Ответ 2

неверное объяснение

Ответ 3

неверное объяснение

- Растения воспринимают длину дня листом, и передают сигнал к побегу.

Ответ 4

верное объяснение

- Сигнальные вещества образовались в листе, пока он еще был прикреплен к растению, потому что в отделенном листе синтез веществ не идет.

Ответ 5

неверное объяснение



2. Далее Чайлахян оставил на растении только один лист, а ниже - только одну почку. Далее он поместил лист на короткий день, и через некоторое время почка дала бутоны. Таким образом, Чайлахян показал, что сигнал может двигаться по стеблю вниз. А сможет ли сигнал пройти по корню?

В следующем эксперименте Михаил Хростофорович Чайлахян разрезал периллу вдоль почти до кончика корня. Одну половину растения он поместил на длинный день, а другую – на короткий. В результате зацвели обе половины растения, но та часть, которая была на длинном дне зацвела намного позже той, которая была на коротком.

Какие выводы Чайлахян мог сделать из этого опыта?

Какие из выводов верные и следуют из результатов опыта, какие – верные, но эти выводы нельзя сделать из этого опыта, а какие – совсем неправильные утверждения.

- Сигнальное вещество, стимулирующее цветение, имеет газообразную природу, поэтому может распространяться на большие расстояния и, соответственно, запускает цветение во всём растении. – **Неправильное утверждение**
- Из растений можно выделить вещества, которые регулируют процесс цветения – **Верно, но не следует из наблюдения**
- Чем больше расстояние, которое нужно пройти сигналу от листьев одной половины к почкам другой половины, тем больше вторая половина "опоздает" с цветением. – **Верно, следует из наблюдения**
- Для попадания сигнального вещества во вторую половину растения важны статолиты (пластиды с крахмальными зёрнами) корневого чехлика. – **Неправильное утверждение**
- Сигнальное вещество, стимулирующее цветение, передвигается по проводящей системе и, попадая в корень, может отправиться вверх во вторую половину растения. – **Верно, следует из наблюдения**
- Сигнальное вещество, стимулирующее цветение, распространяется по флоэме. – **Верно, но не следует из наблюдения**
- Цветение периллы вообще не зависит от длины дня, а в опыте оно было вызвано ответом на травмы. Ведь растения разрезали до кончика корня, отрезали листья и прививали их. Все эти действия вызывают травмы. – **Неправильное утверждение**

3. Затем Чайлахян удалял наружный слой флоэмы со стебля в промежутке между листом и почкой. Почка не давала бутонов, растение не цвело на коротком дне. Перерезание ксилемных пучков не давало такого результата, и перилла на коротком дне зацветала. Кроме того, Чайлахян выяснил, что скорость передачи сигнала падала при температуре 5°C. О чем говорят эти результаты?

Для каждого вывода укажите, верный он или неверный.

- Сигнальное вещество распространяется по ксилеме.

Ответ 1

неверно

- Сигнальное вещество транспортируется по живым клеткам.
- Падение скорости передачи сигнала связано с образованием кристаллов льда в проводящих тканях.
- Сигнальное вещество распространяется по флоэме.

Ответ 2

верно

Ответ 3

неверно

## Ботаника (работа с определительным ключом)

### Предварительное пояснение

Данное задание проверяет навыки пользования справочной литературой в форме ключа. Само задание дано в виде серии высказываний, из которых нужно выбирать правильные и переходить к следующим далее высказываниям. Например, в начале под цифрой 1 даны два утверждения:

1. Цветок зигоморфный...2  
 +. Цветок актиноморфный ... 10

Цифрой 1 обозначена ступень. Выделенное синим цветом высказывание называется **тезой**, а выделенное розовым – **антитезой**. В нашем ключе все антитезы обозначены символом +.

Рассматривая фотографию и/или опираясь на сведения из справочной литературы, необходимо выбрать, какое из высказываний больше подходит: теза или антитеза?

Если через цветок можно провести единственную плоскость симметрии, т.е. он зигоморфный (верна **теза**), то нужно по ссылке переходить к ступени 2. Если через цветок можно провести несколько плоскостей симметрии, т.е. он актиноморфный (верна **антитеза**), нужно переходить на ступень 10. И в том, и в другом случае под соответствующей цифрой вы найдете тезу и антитезу, нужно будет снова ответить на вопросы и выбирать. В конце вы получите некоторую **Букву шифра N**, которая и является ответом на задание. За каждый правильно определенный образец вы получаете по **5 баллов**, суммарный балл за это задание не превышает **15 баллов**.

По ходу определения вам могут встретиться незнакомые термины (например, простой / двойной околоцветник, стилодий, гинецей, гинофор, подчашие, ценокарпный и др.). Чтобы правильно выполнить задание, вы должны самостоятельно выяснить значение этих терминов из любых доступных вам источников информации.

Все фотографии подобраны случайным образом, ваше задание индивидуально. Из общей базы данных для вас случайно подобраны 3 фотографии растений. Таким образом, вы получите последовательно три одинаковых задания.

Допустим, что из базы данных вы получили следующую фотографию.



Это плод *Маракуйи* (*Passiflora* sp.). Для выполнения задания знать название растения не обязательно. Далее синим цветом выделен правильный ход определения данного плода. Правильный ответ – **буква шифра О**.

### Определительный ключ

1. Плоды вскрывающиеся вдоль швов.....2
- + Плоды не вскрывающиеся, иногда при созревании разламывающиеся, но без специальных швов, вдоль которых происходит вскрытие .....8**
2. Плоды с сочным околоплодником. Вскрытие происходит из-за различий в тургорном давлении между слоями клеток .....3
- + Плоды с сухим околоплодником, вскрытие происходит из-за неравномерной деформации при высыхании плода .....4
3. Семена прикреплены к стенкам (плоды развились из паракарпного гинецея) .....**Буква шифра А**
- + Семена прикреплены к центральной колонке (центральная плацентация) .....**Буква шифра Б**
- 4(2). Семена снабжены волосками, способствующими анемохории .....5
- + Семена распространяются другим способом .....7
5. Плоды короткие, длина превышает ширину не более, чем в 4 раза .....**Буква шифра В**
- + Плоды имеют вытянутую форму, длина превышает ширину в 5 и более раз .....6
6. Плод развивается из апокарпного гинецея (со свободными плодолистиками) .....**Буква шифра Г**
- + Плод развивается из ценокарпного гинецея (с несколькими сросшимися плодолистиками) ..... **Буква шифра Д**
- 7(4). Плодолистики свободные, у каждого из них обычно сохраняется остаток столбика .....**Буква шифра Е**
- + Плодолистики сросшиеся, в пестике столбик общий, к моменту вскрытия плода не сохраняется .....**Буква шифра Ж**
- 8(1). После оплодотворения происходит продольное растяжение оси цветка так, что весь плод или какие-то его части оказываются удаленными от места прикрепления чашелистиков .....9
- + После оплодотворения ось цветка не продольно растягивается. Она может равномерно разрастаться, но плод или его части не удаляются на заметное расстояние от места прикрепления чашелистиков .....10**

9. Плод развился из многочисленных свободных плодолистиков ..... **Буква шифра З**  
 +. Плод развился из единственного плодолистика или немногих сросшихся плодолистиков ..... **Буква шифра И**
- 10(8). Наружные слои околоплодника деревянистые, средние слои околоплодника образуют вязкую кисло-сладкую пульпу, внутренний слой околоплодника пленчатый ..... **Буква шифра К**  
 +. **Плоды иного строения .....11**  
**11. Плоды с сухим или кожистым околоплодником .....12**  
 +. Плоды с сочным околоплодником (хотя бы какая-то из частей околоплодника сочная: мезокарп, эндокарп или эндокарп развивает соковые мешочки) .....16  
 12. Околоплодник или остающиеся при плоде чешуи имеют выросты, способствующие распространению ветром .....13  
 +. **Околоплодник не имеет таких выростов .....15**  
 13. Выросты принадлежат чешуе, прирастающей к плоду ..... **Буква шифра Л**  
 +. Выросты прикреплены непосредственно к околоплоднику .....14  
 14. Плод равномерно покрыт волосками ..... **Буква шифра М**  
 +. Волоски перистые, прикреплены примерно на одном уровне в верхней части плода ..... **Буква шифра Н**  
**15(12). Околоплодник гладкий ..... Буква шифра О**  
 +. Околоплодник покрыт крючковатыми выростами или с бугристой поверхностью ..... **Буква шифра П**  
 16(11). Плоды односемянные ..... **Буква шифра Р**  
 +. Плоды многосемянные .....17  
 17. Плоды составлены небольшим числом плодолистиков (менее 10) .....18  
 +. Плоды составлены из многочисленных плодолистиков (более 12) .....19  
 18. Чашечка при плодах сильно разрастается, часто при полном созревании полностью скрывает плод ..... **Буква шифра С**  
 +. Чашечка при плодах может сохраняться, но не разрастается, никогда не скрывает плод полностью ..... **Буква шифра Т**  
 19(17). Мезокарп сочный, эндокарп пленчатый ..... **Буква шифра У**  
 +. Сочные части образуются из внутренних выростов стенок плодолистиков, остальные слои околоплодника губчатые, волокнистые или кожистые ..... **Буква шифра Ф**

## Зоология

Далее из базы данных для вас будут выбраны 8 случайных тестов по зоологии с иллюстрациями. За каждый правильный ответ на тест с фотографией – **2 балла**, за тест в форме текста без фотографии – **1 балл**. Таким образом, за все тесты по зоологии всего – **12 баллов**.



Примеры тестов

**Тест 7. (2 балла).** Кто изображён на фотографии?

- трилобит
- щитень
- ракоскорпион
- **мокрица**

**Тест 8. (1 балл).** В состав органа зрения у пчелы входят (выберите правильный ответ):

- **Омматидии**
- Протонефридии
- Хрусталик
- Антеридии
- Параподии
- Радужная оболочка

### **Зоология (работа с определительным ключом)**

Это задание очень похоже на задание по ботанике. Оно индивидуально. Из общей базы данных для вас случайно подобраны 3 фотографии насекомых. Таким образом, вы получите последовательно три одинаковых задания.

Ответ представляет собой одну из букв шифра. За каждый правильно определенный образец вы получаете по **5 баллов**, суммарный балл за это задание не превышает **15 баллов**.

Допустим, что из базы данных вы получили следующую фотографию.



Это **Жук-носорог** (*Oryctes nasicornis*). Для выполнения задания знать название насекомого не обязательно. Далее синим цветом выделен правильный ход определения данного насекомого. Правильный ответ – **буква шифра З**.

**1. Усики имеются ... 2**

+ Усики отсутствуют... **Буква шифра А**

**2. Усики всегда одна пара. Обитают в основном в воздушной среде ... 4**

+ Усики одна или две пары, могут жить в воде или на суше ... 3

3. Обитают на суше ... **Буква шифра Б**

+ Обитают в воде ... **Буква шифра В**

4(2). Крылья отсутствуют ... **Буква шифра Г**

**+ Крылья имеются ... 5**

5. Крыльев одна пара ... 6

**+ Крыльев две пары ... 7**

6. Брюшко не стебельчатое, всё тело опушенное ... Буква шифра Д

+ Брюшко стебельчатое ... Буква шифра Е

7(5). Крылья лежат кровлеобразно ... Буква шифра Ж

**+ Крылья лежат плоско ... 8**

**8. Передняя пара крыльев плотная, кожистая, превращена в надкрылья ... 9**

+ Передние крылья тонкие, мембранозные ... 12

**9. Надкрылья доходят до конца брюшка ... 10**

+ Надкрылья не доходят до конца брюшка, укороченные, прикрывают 2-3 сегмента тела ... 11

**10. На переднеспинке есть мощные выросты ... Буква шифра З**

+ На переднеспинке мощных выростов нет ... Буква шифра И

11(9). Клешневидные придатки на брюшке имеются ... Буква шифра К

+ Клешневидные придатки на брюшке отсутствуют ... Буква шифра Л

12(8). Жилкование параллельное ... Буква шифра М

+ Жилкование сетчатое. Передние крылья больше задних ... Буква шифра Н

### Экология растений

2 случайных вопроса. Пример:

**Тест 9. (2 балла).** Растения по отношению к воде подразделяют на несколько экологических групп: гидрофиты, гигрофиты, мезофиты и ксерофиты. К какой группе можно отнести растение на фотографии, какие анатомо-морфологические характеристики ему подходят?



- Экологическая группа: **ксерофиты**
- Анатомо-морфологические характеристики: **развиты водоносные ткани с крупными вакуолями, листья редуцированы, функцию фотосинтеза выполняет стебель.**

## Зоогеография

Тест 10. (1 балл). Укажите родину этого животного.



- a. **Китай**
- b. Мексика
- c. Ангола
- d. Вьетнам
- e. Малайзия

## Физиология человека и животных

4 случайных вопроса. Пример:

Тест 11. (2 балла). Наибольшее количество пищи (в килокалориях пищи на килограмм массы тела в год) из перечисленных животных потребляет.

- **Крыса**
- Медуза
- Рыба-молот
- Шмель

## Физиология животных (эксперимент)

Из базы данных для вас выбраны **три** случайных теста, за каждый из которых можно получить **3 балла**. Максимальный балл за задание – **9 баллов**.

В первой четверти XX века ученые обнаружили, что если в эксперименте на наркотизированном животном раздражать электрическими стимулами двигательный нерв, то мышца сокращается с той же частотой, но амплитуда сокращений со временем начинает убывать, т.е. наблюдается утомление мышцы. Если же на этом фоне (не прекращая стимуляции двигательного нерва) нанести электрическое раздражение с большей частотой стимулов на симпатический нерв, идущий к той же конечности животного, то амплитуда сокращений мышцы возрастет на некоторое время, а потом снова начнет убывать (утомление «возвращается»). Повторная стимуляция симпатического нерва опять увеличит амплитуду ответов. При этом частота сокращений мышцы сохраняется прежней, т.е. соответствует частоте стимуляции двигательного нерва. Это можно наблюдать несколько раз. Такое же явление можно увидеть и на изолированном препарате, состоящем из мышцы и соответствующих нервов. Интерпретация этих результатов была различной и в научной среде по этому поводу возникали дискуссии – как правильно объяснить наблюдаемые явления, которые успешно воспроизводили в разных лабораториях.

Предлагаем вам выбрать из списка приведенных объяснений:

A - правильные ответы и строго соответствующие эксперименту на изолированном препарате;

Б – в принципе правильные ответы, но не совсем соответствующие эксперименту на изолированном препарате;  
и В – совсем неверные высказывания.

Пример:

**Тест 7. (3 балла).** 2. Симпатические нервы иннервируют не саму мышцу, но каким-то образом способны влиять на ее работоспособность.

**А – верно, следует из результатов эксперимента**

Б – в принципе верно, но прямо не следует из результатов эксперимента

В – принципиально неверно

**Итого – 100 баллов за все правильно выполненные задания**

**Желаем дальнейших успехов!**

**Методическая комиссия олимпиады «Ломоносов-2018»  
по биологии.**