

# Ломоносов-2016/2017. Биология

## Подходы к решению задания отборочного тура для 9 класса

### Тестовая часть

Разминочное задание состоит из одного вопроса, за правильное решение которого вы можете получить 2 балла. 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.



Как называется это растение?

- a. кошачья лапка
- b. волчье лыко
- c. львиный зев**
- d. собачки

Далее из базы данных выбраны два случайных фототеста по ботанике. Таким образом, ваше задание – индивидуально. Пример вопроса:



Укажите родину этого растения.

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

За каждый правильный ответ в этой части – 2 балла (всего – 4 балла)

Далее из базы данных выбраны три случайных фототеста по зоологии. Таким образом, ваше задание – индивидуально. Пример вопроса:



Этот странный белый предмет найден на берегу Баренцева моря. Что это?

- a. раковина моллюска
- b. скорлупа яйца
- c. череп
- d. панцирь морского ежа**

За каждый правильный ответ в этой части – 2 балла (всего – 6 баллов)

Далее из базы данных выбраны три случайных теста по ботанике. Таким образом, ваше задание – индивидуально. Пример вопроса:

Для приготовления какого из напитков используют заваренные части цветка:

Выберите один ответ:

- a. матэ
- b. каркадэ**
- c. кофе
- d. чай

За каждый правильный ответ в этой части – 2 балла (всего – 6 баллов)

Далее из базы данных выбраны три случайных теста по зоологии. Таким образом, ваше задание – индивидуально. Пример вопроса:

В организме кошки НЕТ следующей структуры:

Выберите один ответ:

- a. гортань
- b. трахеида**
- c. бронх
- d. альвеола

За каждый правильный ответ в этой части – 2 балла (всего – 6 баллов)

Далее из базы данных выбраны три случайных теста по физиологии животных. Таким образом, ваше задание – индивидуально. Пример вопроса:

Зрачок представляет собой

Выберите один ответ:

- a. отверстие в роговице
- b. участок сетчатки, содержащий наибольшее количество зрительных пигментов**

с. наиболее прозрачный участок хрусталика

**d. отверстие в радужной оболочке**

За каждый правильный ответ в этой части – 2 балла (всего – 6 баллов)

**Ключ - плоды**

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 – *Гибискус китайский* или «*Китайская роза*» (*Hibiscus rosa-sinensis*). Знать название растения для успешного прохождения теста не обязательно.

Открытый цветок показан так, что не видно, есть ли у него чашечка и подчашие. Однако на фотографии есть бутон (отмечен красной стрелкой). Видно, что нераскрывшийся цветок закрыт чашелистиком, а ближе к основанию цветка видны узкие листочки подчашия.

Мы предполагаем, что в случае необходимости вы можете отыскать значение незнакомых терминов по справочной литературе и/или в Интернете.

Само задание дано в виде серии высказываний, из которых нужно выбирать правильные и переходить к следующим далее высказываниям. Правильный ход определения выделен синим шрифтом.

**Определительный ключ**

- 1. Цветок зигоморфный.....2
- + Цветок актиноморфный.....10**
- 2. Околоцветник простой.....3
- + Околоцветник двойной.....4
- 3. Листочков околоцветника 3, расположены в один круг..... **Буква шифра А**
- + Листочков околоцветника 6, расположены в два круга..... **Буква шифра Б**

4(2). Лепестков 5 или больше.....	5
+ Лепестков менее 5.....	6
5. Лепестки почти полностью срастаются друг с другом, цветки собраны в соцветия корзинки.....	<b><u>Буква шифра В</u></b>
+ Два из 5 лепестков почти полностью срастаются, цветки собраны в колосовидные соцветия.....	<b><u>Буква шифра Г</u></b>
6(4). Тычинок больше чем лепестков.....	7
+ Число тычинок равно или меньше, чем число лепестков.....	8
7. Тычинок 6, гинецей на гинофоре.....	<b><u>Буква шифра Д</u></b>
+ Тычинок 8, гинецей без гинофора.....	<b><u>Буква шифра Е</u></b>
8. Венчик спайнолепестный.....	<b><u>Буква шифра Ж</u></b>
+ Венчик раздельнолепестный.....	9
9. Тычинок 2.....	<b><u>Буква шифра З</u></b>
+ Тычинок 3.....	<b><u>Буква шифра И</u></b>
10(1). Околоцветник простой.....	11
<b>+ Околоцветник двойной.....</b>	<b>19</b>
11. Листочков околоцветника 6.....	12
+ Листочков околоцветника менее 6.....	16
12. Число тычинок значительно больше числа листочков околоцветника.....	<b><u>Буква шифра К</u></b>
+ Число тычинок равно числу листочков околоцветника.....	13
13. Тычинки свободные.....	14
+ Тычинки срастаются, образуя тычиночную трубку.....	15
14. Гинецей по высоте примерно равен тычинкам, рыльце не расширено... <b><u>Буква шифра Л</u></b>	
+ Гинецей значительно превышает тычинки, рыльце грибовидно расширено.....	<b><u>Буква шифра М</u></b>
15(13). Листочки околоцветника широкояйцевидные, тычиночные нити полностью срастаются.....	<b><u>Буква шифра Н</u></b>
+ Листочки околоцветника линейные, тычиночные нити срастаются в нижней трети.....	<b><u>Буква шифра О</u></b>
16. Цветок однополый.....	17
+ Цветок обоеполый.....	18
17. Цветок мужской, тычинки полностью срастаются, образуя синангий.....	<b><u>Буква шифра П</u></b>
+ Цветок женский, завязь выставлена на гинофоре.....	<b><u>Буква шифра Р</u></b>
18(16). Стилодиев 3.....	<b><u>Буква шифра С</u></b>
+ Столбик единственный, стилодиев нет.....	<b><u>Буква шифра Т</u></b>
19(10). Тычинок меньше 12.....	20
<b>+ Тычинок больше 12.....</b>	<b>27</b>
20. Тычинок больше лепестков.....	21
+ Число тычинок равно числу лепестков.....	23
21. Венчик спайнолепестный, пыльники с роговидными выростами.....	<b><u>Буква шифра У</u></b>
+ Венчик раздельнолепестный, пыльники без выростов.....	22
22. Гинецей из 2 плодолистиков.....	<b><u>Буква шифра Ф</u></b>
+ Гинецей из 3 плодолистиков.....	<b><u>Буква шифра Х</u></b>
23(20). Околоцветник четырехчленный.....	24
+ Околоцветник пятичленный.....	25
24. Венчик спайнолепестный.....	<b><u>Буква шифра Ц</u></b>
+ Венчик раздельнолепестный.....	<b><u>Буква шифра Ч</u></b>
25(23). Тычинки чередуются с лепестками.....	26

+ Тычинки противостоят лепесткам.....	<u>Буква шифра Ш</u>
26. Гинецей из 5 плодолистиков.....	<u>Буква шифра Ц</u>
+ Гинецей из 3 плодолистиков.....	<u>Буква шифра Э</u>
27(19). Подчашия нет.....	28
<b>+ Подчашие есть.....</b>	<b>31</b>
28. Тычиночные нити срастаются в единую структуру (тычиночную трубку).....	<u>Буква шифра Ю</u>
+ Тычинки свободные или расположены группами.....	29
29. Гинецей апокарпный.....	<u>Буква шифра Я</u>
+ Гинецей ценокарпный.....	30
30. Стилодиев 3.....	<u>Буква шифра Ы</u>
+ Стилодиев 5.....	<u>Буква шифра Ь</u>
31(27). Листочки подчашия длиннее чашелистиков.....	<u>Буква шифра И</u>
<b>+ Листочки подчашия короче чашелистиков или равны им по длине.....</b>	<b>32</b>
32. Подчашие состоит из 3 свободных листочков.....	<u>Буква шифра Ё</u>
<b>+ Подчашие состоит из 5 или более листочков.....</b>	<b><u>Буква шифра Ъ</u></b>

Мы пришли к букве шифра Ъ, которая и является правильным ответом к данной фотографии. Её нужно впечатать в поле ответа, находящееся под фотографией. Еще раз убедитесь, что вы используете русскую раскладку клавиатуры.

### 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.



Это *Бронзовка золотистая* (*Cetonia aurata*). Для выполнения задания знать название насекомого не обязательно. Далее синим цветом выделен правильный ход определения данного насекомого. Правильный ответ – буква шифра К.

### Определительный ключ

**1. Тело состоит из трёх отделов: головы, груди и брюшка. Усики имеются. Ног три пары .....3**

+ Тело состоит из двух отделов: головогруды и брюшка, или полностью слито. Усики отсутствуют. Ног четыре пары.....2

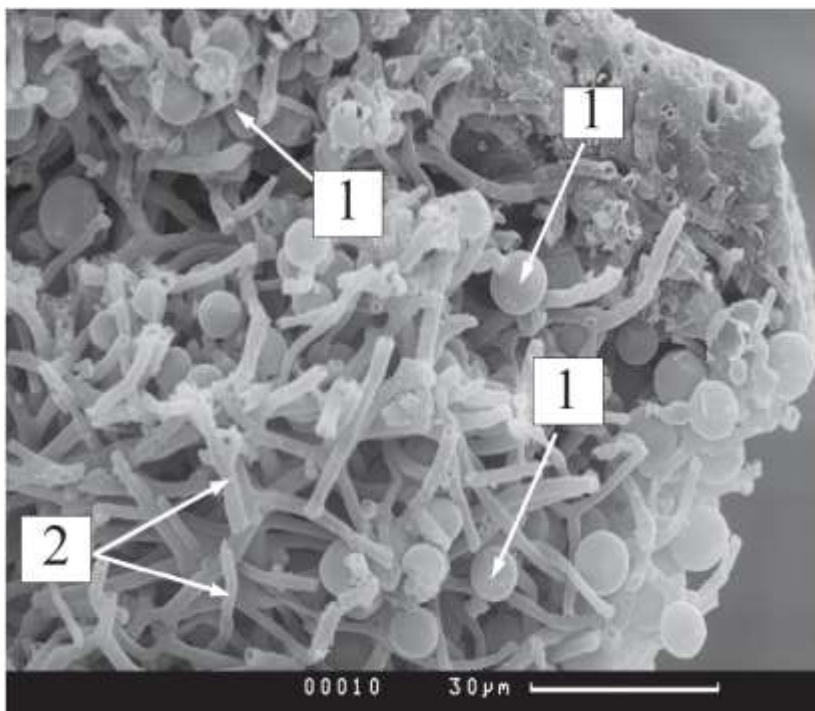
2. Все части тела слиты, ротовой аппарат в виде хоботка (гнатосомы) .....Буква шифра А.

+ Тело состоит из головогруды и брюшка, брюшко не подразделяется на передне-



- и заднебрюшие. Первая пара ходильных ног преобразована в вытянутые жгутовидные осязательные придатки.....Буква шифра Б.
- 3(1). Водные насекомые (личинки).....4
- + Сухопутные насекомые (имаго).....5**
4. Нижняя губа очень большая, преобразована в хватательный аппарат. Наружные жабры в виде трех листовидных придатков на последнем сегменте брюшка.....Буква шифра В.
- + Нижняя губа иного строения. Кончик брюшка с тремя хвостовыми нитями.....Буква шифра Г.
- 5(3). Ротовой аппарат в виде членистого хоботка. Хоботок складывается, но не скручивается .....6
- + Ротовой аппарат другого типа (а если в форме хоботка – то хоботок не членистый, скручивающийся) .....7**
6. Хоботок причленяется к передней части головы. Крылья в покое лежат более-менее плоско.....Буква шифра Д.
- + Хоботок причленяется к задней части головы. Крылья в покое складываются крышеобразно.....Буква шифра Е.
- 7(5). Крылья всегда отсутствуют.....8
- + Крылья есть.....9**
8. Тело сильно сжато с боков. Фасеточных глаз нет. Ротовой аппарат сосущего типа .....Буква шифра Ж.
- + Тело плоское. Ротовой аппарат колющего типа. Лапки с одним мощным коготком .....Буква шифра З.
- 9(7). Крыльев одна пара .....Буква шифра И.
- + Крыльев две пары.....10**
- 10. Передняя пара крыльев плотная, кожистая, без жилок (преобразована в надкрылья).....Буква шифра К.**
- + Обе пары крыльев мембранозные.....11
11. Тело и крылья покрыты волосками и чешуйками (смотреть внимательно!) .....12
- + Крылья без волосков и чешуек, даже если тело покрыто волосками .....14
12. Жилкование крыльев сетчатое (ячеек более 50). Передние и задние пары крыльев почти одинаковые..... Буква шифра Л.
- + Жилкование крыльев не сетчатое, но с замкнутыми ячейками. Передние крылья отличаются по форме и окраске от задних.....13
13. Крылья покрыты чешуйками, а по краям – волосками. Тело густо и равномерно покрыто волосками и чешуйками. Ротовой аппарат в виде скручивающегося хоботка. Нижнегубные щупики сильно развиты .....Буква шифра М.
- + Тело и крылья покрыты группами волосков, есть не покрытые волосками участки. Ротовые части слабо развиты, но есть членистые максиллярные и нижнегубные щупики .....Буква шифра Н.
- 14(11). Жилкование крыльев сетчатое (ячеек более 50). Передние и задние пары крыльев почти равные..... Буква шифра О.
- + Жилкование крыльев не сетчатое, но с замкнутыми ячейками (замкнутых ячеек не более 10). Передние крылья больше задних.....15
- 15(13). Брюшко сидячее, не сужено у основания.....Буква шифра П.
- + Брюшко сильно сужено у основания, между ним и грудью имеется резкий перехват (стебелёк).....Буква шифра Р.

## Цитология (20 баллов)



Эта фотография была получена методом сканирующей электронной микроскопии. Сначала живой объект зафиксировали спиртом, затем перевели в безводный раствор ацетона и высушили. Потом произвели слом и монтировали на подложку. Сверху на препарат нанесли тончайший слой металла. Теперь в электронном микроскопе видна поверхность сломленного объекта. Выберите, из какого живого существа мог бы быть получен данный препарат?



Плесневый гриб



Папоротник (Щитовник)



Лягушка



• **Накипной лишайник**

Предположите, что на препарате под сканирующим электронным микроскопом обозначено цифрами 1 и 2 ?

**1. – Водоросль**

**2. – Гифы гриба**

Какие из приведённых ниже высказываний правильные, а какие – нет?

(Если в вопросе есть незнакомые термины – самостоятельно узнайте, что они обозначают по любым доступным вам источникам информации.)

1. Структуры под цифрами 1 и 2 имеют клеточные стенки. **Верно**
2. Структуры 2 содержат в своем составе хитин. **Верно**
3. Структуры 1 имеют клеточную стенку из целлюлозы. **Верно**
4. Все пигменты, окрашивающие структуры 1 и 2, растворимы в воде. **Неверно**
5. Структуры под цифрой 1 могут содержать бактериохлорофилл а. **Неверно**
6. Структуры под цифрой 2 синтезируют компоненты межклеточного матрикса и формируют поры водоносной системы. **Неверно**
7. Структуры 1 связывают кислород благодаря наличию в них гема. **Неверно**
8. Организм, часть которого изображена на фотографии, может иметь сорали. **Верно**

### Эксперимент. Ботаника

В этой части вам предложена серия экспериментов и полученных результатов. Нужно обсудить как сам ход эксперимента, так и возможные его объяснения (гипотезы), отвечая на поставленные вопросы.

Мальчик Петя решил изучить, от чего зависит прорастание семян одного сорного крестоцветного растения. Для этого он разделил семена на три группы: первую поместил на дно стакана и залил сверху водой, полностью покрыв семена, вторую положил в блюдце на влажную салфетку и накрыл сверху такой же салфеткой, третью группу семян он насыпал в блюдце в сухом виде. Все семена он выставил на свет. В итоге взошли только семена второй группы. Ответьте на вопрос, выбрав правильный (или правильные) варианты ответа.

**Почему не взошли семена первой группы? (2 балла)**

Выберите один ответ:

- а. Семенам в воде не хватило кислорода**
- б. Семена в стакане располагались слишком близко друг к другу, они выделяли вещества, ингибирующие рост друг друга, и не проросли
- в. Семена в воде загнили и не смогли прорасти.
- г. Семена при дыхании выделяли в воду углекислый газ, и накопление углекислого газа в воде затормозило их прорастание.

Далее мальчик Петя решил проверить, влияет ли свет на прорастание этих семян. Для этого он разделил семена на две группы. Для большей точности эксперимента каждая группа содержала по 5 блюдец с семенами. Первую группу он поместил на свет, а вторую поставил в свой шкаф с одеждой, причем три блюда оказались завалены зимней одеждой (опыт проходил летом, и Петя каждый день доставал и складывал одежду в шкаф, но не трогал зимние вещи). Все семена были помещены во влажные салфетки, как это было описано выше. В итоге семена первой группы взошли во всех блюдах, а семена второй группы взошли только в тех блюдах, которые оказались свободными от одежды.

**Как объяснить подобные результаты? (2 балла)**

Выберите один ответ:

- а. Под одеждой получилось замкнутое пространство, где накопился углекислый газ, выделяемый семенами при дыхании.
- б. Вода под слоями одежды хуже испарялась, из-за этого семена загнили и не смогли прорасти.
- с. Семена, заваленные одеждой, были в полной темноте, а прорастание идет только на свету.**
- г. Семенам под одеждой не хватило кислорода.



После этого мальчик Петя решил поэкспериментировать со светом разных длин волн. Для этого он выбрал светодиоды разных оттенков красного цвета. Петя подобрал два оттенка: красный (более коротковолновый) и темно-красный (дальний красный, длинноволновый). Эксперименты пришлось проводить в темной кладовке. В первом эксперименте мальчик Петя выращивал семена отдельно под красным, отдельно под дальним красным светом, но эти результаты, к сожалению, потерялись. После этого Петя решил попробовать чередовать красный и дальний красный свет, освещая их последовательно светодиодным фонариком. Для этого эксперимента он разделил семена на 5 групп. Вот как чередовалось освещение в этих группах:

Группа 1: красный (к) – дальний красный (дк)

Группа 2: к – dk – к

Группа 3: dk-к-dk

Группа 4 : к-dk-к-dk-к-dk

Группа 5: dk-к-dk-к-dk-к

Семена проросли только в группах 2 и 5.

**Выберите одно или несколько утверждений, следующих из результатов этого эксперимента (4 балла).**

1. Красный свет в первую очередь запускает рост почки в зародыше. **Неверно**
2. Для прорастания семян нужно определенное количество периодов красного освещения. **Неверно**
3. Для прорастания семян важно, с какого света начинается освещение. **Неверно**
4. Для прорастания семян важно, чтобы было не менее определенного количества периодов освещения. **Неверно**
5. Для прорастания семян важно, какой вспышкой заканчивается освещение. **Верно**

**Выберите из приведенного ниже списка гипотезы, которые могли бы объяснить результаты экспериментов Пети (6 баллов).**

1. Во время каждого периода освещения красным светом в семенах накапливается вещество, стимулирующее рост семян. После определенного количества периодов его концентрация оказывается достаточной для начала прорастания. **Неправильная гипотеза**
2. Под действием красного света возникает сигнал электрической природы, вызывающий прорастание семян, который снимается при освещении дальним красным светом. **Возможная гипотеза**
3. Во время каждого периода освещения дальним красным светом образуется ингибитор прорастания, который накапливается в семенах, и начиная с определенной концентрации ингибитора прорастание невозможно. **Неправильная гипотеза**
4. В семенах изначально накоплено вещество, которое под действием красного света может переходить в активную форму и стимулировать прорастание семян, а дальний красный свет его переводит обратно в неактивное состояние. **Возможная гипотеза**
5. В семенах при действии дальнего красного света накапливается ингибитор прорастания, который разрушается под действием красного света. **Возможная гипотеза**
6. Под действием красного света в семенах образуется вещество, стимулирующее прорастание семян. Под действием дальнего красного света оно разрушается. **Возможная гипотеза**

Это задание индивидуально. Из базы данных для вас подбирается 6 случайных высказываний, которые нужно распределить по трём группам.  
Максимальный балл за задание – 12 баллов.



Проведем мысленно операцию на подопытном животном. Так как наша операция воображаемая, то «возьмем» в эксперимент, например, собаку.

Выполним следующую операцию. От желудка отделим небольшой участок, сохранив при этом связь со стенкой «большого» желудка, и от этого малого желудка (его называют малым или Павловским по имени И.П.Павлова) выведем фистулу наружу. Место разреза, естественно, зашьем. Пищевод оставим нетронутым. После восстановления после операции животное сможет питаться самостоятельно.

А через фистулу мы сможем получать чистый пригодный для анализа желудочный сок, поскольку пища не попадает в малый желудок.

Теперь представим себе, что провели 3 опыта.

**Опыт №1.** Собаке дали миску с овсяной кашей на воде, которую животное могло есть.

**Опыт №2.** Собаке дали миску с мясом, которое животное могло есть.

**Опыт №3.** Пищу не давали, но перед собакой стояла закрытая миска с мясом, и она чувствовала запах пищи.

Далее соберём желудочный сок, проанализируем его количественно и качественно. Для этого сок обычно собирают в мерную пробирку, а затем добавляют небольшую порцию той пищи, которую давали собакам (частицы пищи могут перевариваться с разной скоростью, или совсем не переварятся – в зависимости от химического состава желудочного сока и пищи).

Какие результаты можно получить, используя описанную методику работы (не применяя дополнительные методы)?

Примеры возможных результатов и их оценки:

**1. Кусочки мясного фарша полностью растворятся в желудочном соке, собранном во втором и третьем опыте, а овсяная каша - в желудочном соке, собранном в первом эксперименте.**

Выберите один ответ:

- a. правильно, получается в большинстве случаев при проведении опытов
- b. в принципе верно, но получается иногда, не во всех случаях при проведении опытов
- c. в принципе не верно, и не может получиться в ходе поставленных опытов**

**2. Овсяная каша растворится в желудочном соке только в том случае, если она была предварительно смочена слюной собаки.**

Выберите один ответ:

- a. правильно, получается в большинстве случаев при проведении опытов
- b. в принципе верно, но получается иногда, не во всех случаях при проведении опытов
- c. в принципе не верно, и не может получиться в ходе поставленных опытов**

**3. Кусочки мясного фарша полностью растворятся в желудочном соке, причём наиболее быстро - в собранном во втором опыте.**

Выберите один ответ:

- a. правильно, получается в большинстве случаев при проведении опытов**
- b. в принципе верно, но получается иногда, не во всех случаях при проведении опытов
- c. в принципе не верно, и не может получиться в ходе поставленных опытов

Оцените каждое из предложенных объяснений результатов опытов, описанных в задании.

Примеры возможных объяснений и их оценки:

**1. Желудочный сок выделяется от запаха пищи благодаря условному рефлексу.**

Выберите один ответ:

- a. Не верно, не следует из результатов поставленных опытов
- b. В принципе верно, но не следует из результатов поставленных опытов
- c. Верно, прямо следует из результатов поставленных опытов**

**2. В желудочном соке присутствует липаза, которая способна расщеплять жиры, но только в слабокислой среде, и если жиры давать в форме эмульсии.**

- a. Не верно, не следует из результатов поставленных опытов
- b. В принципе верно, но не следует из результатов поставленных опытов**
- c. Верно, прямо следует из результатов поставленных опытов

**3. В желудочном соке есть три типа ферментов: 1) расщепляющие белки; 2) расщепляющие липиды; 3) расщепляющие углеводы.**

- a. Не верно, не следует из результатов поставленных опытов**
- b. В принципе верно, но не следует из результатов поставленных опытов
- c. Верно, прямо следует из результатов поставленных опытов

**Итого – 100 баллов**