

Ломоносов-2021. Биология 5–8 класс

Подходы к решению задания отборочного тура

Задание было скомпоновано по основным разделам биологии: ботанике, зоологии, физиологии человека и животных, цитологии и биохимии, экологии, генетике. 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 будут приведены ответы на некоторые случайно выбранные вопросы.

БОТАНИКА **Тест №1 (3 балла)**



Перед вами – фотография растения, которое дало название одному из Отделов растений. Латинское название этого растения переводится как «лапа» одного из животных, представленных ниже. Выберите фотографию тех лап, которые входят в латинское название.



Ответ: На фотографии изображён Плаун (*Lycopodium*). Название происходит от $\lambda\acute{\upsilon}\kappa\omicron\varsigma$ (*lykos*) – «волк» и $\rho\acute{\omicron}\upsilon\varsigma$ (*poús*) – «лапа». Волчьи лапы изображены на рисунке **В**.

Ботаника (ключ) (2 вопроса по 5 баллов за каждый вопрос. Всего – 10 баллов)

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. 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**. Эту букву нужно выбрать в поле ответа рядом с фотографией.

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.

Задание

Перед вами – фотография растения (см. после текста ключа). Фотографии подобраны случайным образом из базы данных, ваше задание индивидуально.

При необходимости рассмотреть детали, вы можете увеличить изображение. Большинство из изображённых растений широко известно, поэтому вы можете также использовать справочные данные об объекте.

Пользуясь определительным ключом, найдите для каждого растения соответствующую букву шифра.

Выберите, какой букве шифра соответствует каждое из растений, представленное на фотографиях.

Допустим, из базы данных было выбрано следующее изображение.





Это растение – Мальва лесная (*Malva sylvestris*) Для выполнения задания название растения знать не нужно.

Далее в ключе цветом выделены правильные ответы в тезах и антитезах.

Ответ: **буква шифра Н.**

Определительный ключ

1. Растение травянистое, стебли не утолщены, покрыты эпидермой ... 2.
- + Растение древесное, стебли вторично утолщены и покрыты коркой ... 14.
2. Листья черешковые ... 3.
- + Листья сидячие ... 5.
3. Число элементов околоцветника более 10 ... 4.
- + Число элементов околоцветника 10 или менее ... 8.
4. Завязь верхняя ... **Буква шифра А.**
- + Завязь нижняя ... **Буква шифра Б.**
- 5(3). Лепестков 5 и более ... 6.
- + Лепестков менее 5 ... 7.
6. Завязь верхняя ... **Буква шифра В.**
- + Завязь нижняя ... **Буква шифра Г.**
- 7(5). Цветки собраны в цимозные соцветия ... **Буква шифра Д.**
- + Цветки одиночные ... **Буква шифра Е.**
- 8(3). Цветки собраны в соцветие, имитирующее крупный цветок ... 9.
- + Цветки одиночные или соцветие иного строения ... 10.
9. Функцию привлечения опылителей выполняют яркие стерильные цветки ... **Буква шифра Ж.**
- + Функцию привлечения опылителей выполняют яркие чешуевидные листья ... **Буква шифра З.**
- 10(8). Завязь нижняя ... **Буква шифра И.**
- + Завязь верхняя ... 11.
11. Плод сочный ... 12.

+. Плод сухой ... 13.

12. Тычнок 5 ... Буква шифра К.

+ Тычинок более 5 ... Буква шифра Л.

13(11). Листья непарноперистосложные ... Буква шифра М.

+ Листья пальчато-сложные или простые ... Буква шифра Н.

14(1). Растение не имеет цветков и плодов ... 15.

+ Растение цветковое, имеет цветки и плоды ... 21.

15. Листья имеют уплощенную широкоую листовую пластинку ... 16.

+ Листья игловидные (хвоинки) ... 18.

16. Лист цельнокрайний ... Буква шифра О.

+ Лист рассеченный ... 17.

17. Лист трижды перисто-рассеченный ... Буква шифра П.

+ Лист дважды перисто-рассеченный ... Буква шифра Р.

18. Все побеги одинаковые, листья равномерно расположены на них ... 19.

+ Побеги разделены на ауксипласты и брахипласты, листья расположены только на брахипластах ... 20.

19. Семязачатки расположены на семенных чешуях, семенные и кроющие чешуи формируют сложный стробил (шишку) ... Буква шифра С.

+ Семязачатки одиночные, семяножка с сочным ариллусом ... Буква шифра Т.

20(18). Каждый брахипласт несет по два листа ... Буква шифра У.

+ Каждый брахипласт несет по пять листьев ... Буква шифра Ф.

21(14). Листорасположение супротивное или мутовчатое ... 22.

+ Листорасположение очередное ... 25.

22. Листья простые, с одной листовой пластинкой ... 23.

+ Листья сложные, состоят из нескольких листочков ... 24.

23. Цветки однополые ... Буква шифра Х.

+ Цветки обоеполые ... Буква шифра Ц.

24(22). Цветки зигоморфные ... Буква шифра Ч.

+ Цветки актиноморфные ... Буква шифра Ш.

25(21). Листья сложные, состоят из нескольких листочков ... 26.

+ Листья простые, с одной листовой пластинкой ... 27.

26. Листья непарноперистосложные ... Буква шифра Щ.

+ Листья пальчато-сложные ... Буква шифра Ъ.

27(25). Плоды сухие ... 28.

+ Плоды сочные ... 29.

28. Плод простой, односемянный, не вскрывающийся ... Буква шифра Ы.

+ Плод сложный, плодики односемянные, вскрывающиеся ... Буква шифра Ь.

29(27). Плод образован верхней завязью ... Буква шифра Э.

+ Плод образован нижней завязью ... 30.

30 Листовые пластинки обратнойцевидные, цельнокрайние ... Буква шифра Ю.

+ Листовые пластинки округлые или широко-треугольные в очертании, пальчато-раздельные ... Буква шифра Я.

Тест №2 (3 балла)



Баба Нюра от своего внука Савелия узнала, что в лесу можно встретить папоротники: щитовник мужской и кочедыжник женский. «Значит, эти папоротники должны расти рядом, ведь иначе они не смогут размножаться» – подумала баба Нюра. А любознательный Савелий ей ответил на это вот что... Что же сказал любознательный Савелий бабе Нюре?

a. Папоротники, как известно, размножаются не семенами, а спорами. Поэтому на листьях всех этих папоротников созревают споры, высыпаются на землю, а на следующий год из них вырастают точно такие же по внешнему и внутреннему строению растения, как материнские.

b. Щитовник мужской и кочедыжник женский – разные виды папоротников, между собой они никак не связаны. Они высыпают споры, из спор вырастают небольшие заростки, которые дают гаметы. Эти гаметы сливаются в водной среде, и из зиготы вырастают привычные нашему глазу папоротники.

c. Совершенно верно! Они всегда растут где-то поблизости, а в конце лета на «листьях» папоротника кочедыжник женский созревают мелкие семена, которые потом высыпаются на землю.

d. Да, они должны быть рядом, ведь это мужские и женские гаметофиты, которые дают гаметы. Еще рядом должен быть доступ воды, ведь гаметы сливаются в водной среде, образуя зиготу. Потом из зиготы вырастает небольшое подземное растение – заросток, который впоследствии даст споры, а из них вырастут опять папоротники, которые мы привыкли видеть в лесу.

Тест №3 (3 балла)

Баба Нюра спустилась в начале марта в погреб за картошкой и обнаружила, что клубни пустили длинные белые ростки. «Безобразие!» – возмущалась баба Нюра, – «Картошка зацвела!». «Не зацвела» – возразил ей её внук, любознательный Савелий, - «это просто...». Чем же являются с точки зрения морфологии эти белые ростки?

a. Длинные белые ростки – это придаточные корни, поскольку они формируются не на корне, а на побеге. Сами же клубни картофеля образуются на столонах – подземных побегах.

b. Это, конечно же, боковые корни! Ведь всем известно, что клубни картофеля имеют корневое происхождение (т.е., относятся к корнеклубням) и формируют на себе боковые корни.

c. Эти ростки – боковые побеги, выросшие из почек, в обиходной речи называемых «глазками». Они формируются на клубнях, имеющих побеговое происхождение.

d. Эти ростки – придаточные (адвентивные) побеги, возникшие из придаточных почек-«глазков», которые закладываются на клубнях. Как известно, у картофеля клубни имеют корневое происхождение.



Тест №4 (3 балла)

Баба Нюра ведёт здоровый образ жизни и часто проращивает семена пшеницы для добавления проростков в салат. Вчера она показала своему внуку Савелию блюдо с пророщенной пшеницей и отметила, что на этот раз удалось получить необычайно длинные проростки. Любознательный Савелий тут же сказал: «Я знаю, почему они в этот раз такие длинные! Все дело в том, что ...». В самом деле, в чем тут причина? Выберите правильный ответ с правильным объяснением описанного явления.

a. Все дело в повышенной температуре, при которой прорастали семена. В квартире отопление включили на полную мощность, температура повысилась до +32°C, и рост надземной части проростков сильно ускорился.

b. Всё дело в освещении. В этот раз оно было очень ярким, а блюдечко было затянуто прозрачной пленкой, поэтому проростки сильно удлинились под действием света.

c. Дело в отсутствии света. В темноте скорость роста проростков увеличивается. Смысл этого явления в том, чтобы проросток как можно быстрее оказался на свету и начал фотосинтезировать.

d. Причина заключена в низкой влажности, при которой прорастали семена. При стрессе, вызванном недостатком воды, рост надземной части проростков активизируется, чтобы они могли как можно быстрее попасть в новые, более благоприятные условия.

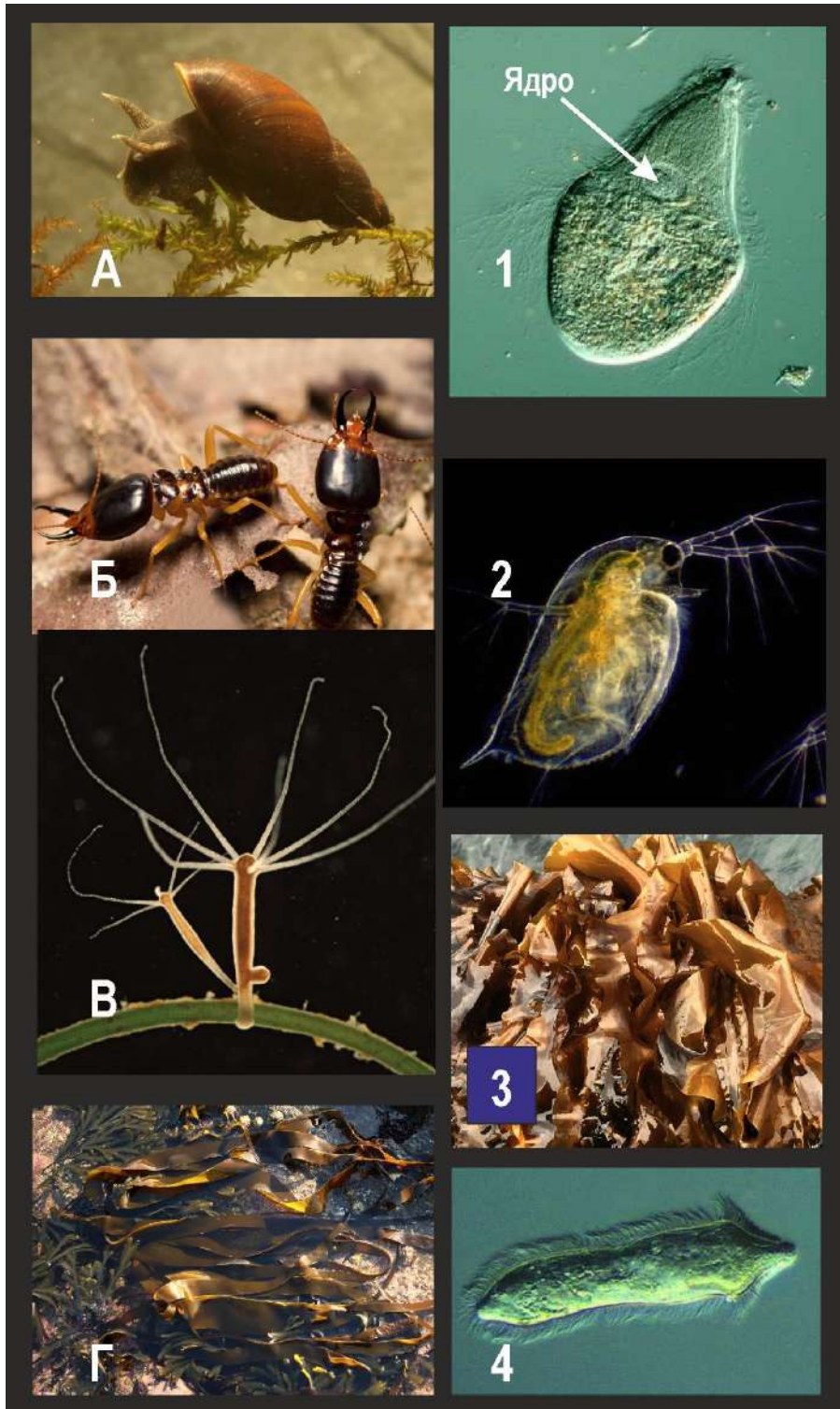


Экология

Тест №5 (3 балла)

На фотографии выберите пару организмов, который связаны друг с другом отношениями ПАРАЗИТИЗМА (ХОЗЯИН – ПАРАЗИТ).

Ответом будет сочетание буквенного шифра и цифры, например, К - 5.



Ответ: А (улитка прудовик) – 4 (личинка сосальщиков мирацидий)
А – 4

БОТАНИКА

Тест №6 (6 баллов)

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

криптофит

Жизненная форма по И.Г. Серебрякову

травянистый поликарпик

(наземные травянистые)

Семейство

Амариллисовые (Amaryllidaceae)



Тест №7 (4 балла)

Укажите родину этого растения.
(грецкий орех)

- a. Россия, Китай, Монголия
- b. Греция, Италия, Испания
- c. Киргизия, Узбекистан, Иран**
- d. Тунис, Египет, Ливия

Тест №8 (4 балла)

Укажите родину этого растения.
(авокадо)

- a. Аргентина
- b. Израиль
- c. Мексика**
- d. Индокитай



Тест №9 (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.

Пион	Вереск	Хризантема	Гусиный лук
			
Поздняя весна – начало лета (через 1–1,5 месяца после таяния снега)	Середина – конец лета	Осень	Начало весны (вскоре после таяния снега)

Тест №10. (3 балла)



Край листа растения, изображенного на фото, называется:

- a. пильчатым
- b. зубчатым
- c. цельнокрайним
- d. выемчатым
- e. городчатым**

Тест №11. (3 балла)

Представленное на фотографии растение относится к семейству:

- a. какому-то другому семейству
- b. Яснотковые (Губоцветные)
- c. Бобовые (Мотыльковые)**
- d. Астровые (Сложноцветные)





Тест №12. (3 балла)

Чем у данного растения образована сочная съедобная часть?

Выберите один ответ:

- a. Покровами семени (интегументами)
- b. Видоизмененной чашечкой
- c. Разросшимся цветоложем
- d. Разросшимися стенками завязи (околоплодником)**

Тест №13. (3 балла)

Споры у хвощей возникают в результате

- a. оплодотворения
- b. митоза
- c. почкования
- d. мейоза**

Тест №14. (3 балла)

У какого из перечисленных растений завязь верхняя:

- a. гранат
- b. хурма**
- c. фейхоа
- d. огурец

ЗООЛОГИЯ

Тест №1. (3 балла)

Укажите родину этого животного.

- a. Лаос, Таиланд
- b. Новая Гвинея
- c. Венесуэла, Колумбия
- d. Новая Зеландия
- e. Австралия**



Тест №2. (3 балла)

Укажите родину этого животного.

- a. Шри-Ланка, Индия**
- b. Экваториальная Африка
- c. Австралия, Новая Зеландия
- d. Бразилия
- e. Гватемала, Панама

Тест №3. (3 балла)

Укажите родину этого животного.

- a. Китай, Монголия
- b. Перу, Боливия, Чили
- c. Эфиопия, Сомали**
- d. Узбекистан, Туркмения, Казахстан
- e. Австралия, Новая Зеландия



Зоология позвоночных, ключ (2 задания по 5 баллов. Всего – 10 баллов)

Задание

Задание по зоологии похоже по принципу построения на задание «ключ» по ботанике. Вам необходимо правильно ответить на вопросы в определительном ключе (выбрать соответствующие тезы или антитезы).

Вам предложены фотография птицы, обитающей в России. При определении имейте в виду, что признаки, используемые в ключе, не обязательно должны быть заметны на фотографии, но эти признаки являются характерными для отряда, к которому относится птица. Ответом будет буква шифра, соответствующая предложенной фотографии птицы.

Допустим, из базы данных была выбрана следующая фотография.



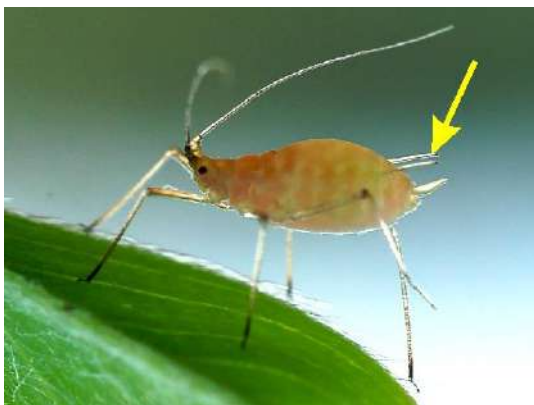
Это – Канюк обыкновенный (*Buteo buteo*). Для выполнения задания знать название птицы не обязательно. Далее в ключе цветом выделены правильные ответы в тезах и антитезах.

Ответ: **буква шифра Д.**

Определительный ключ

1. Пальцы ног не имеют общей плавательной перепонки. Каждый палец одет своей кожистой (фестончатой) оторочкой. ... **Буква шифра А**
+. Пальцы без фестончатых оторочек: либо полностью свободные, либо соединены плавательной перепонкой. ... 2.
2. Ноздри открываются в трубочки, расположенные по бокам или по хребту надклювья. Передние пальцы объединены плавательной перепонкой. ... **Буква шифра Б**
+. Ноздри открываются на поверхности клюва или в углублениях. ... 3.
3. Все четыре пальца ног объединены плавательной перепонкой. ... **Буква шифра В**
+. Плавательная перепонка либо отсутствует, либо объединяет только три передних пальца. ... 4.
4. По краям надклювья и подклювья расположены тонкие поперечные роговые пластинки или острые роговые зубчики. ... **Буква шифра Г**
+. Края надклювья и подклювья гладкие или с одним зубцом. ... 5.
5. Основание клюва покрыто восковицей. ... 6.
+. Восковицы на основании клюва нет. ... 7.
6. Клюв острый, крючковатый. Когти острые, сильно изогнутые. ... **Буква шифра Д**
+. Клюв и когти не изогнутые. Ноздри прикрыты сверху вздутыми мясистыми выростами. ... **Буква шифра Е**
- 7(5). Первый палец на ноге отсутствует. ... **Буква шифра Ж**
+. Первый палец на ноге развит. ... 8.
8. Крупные глаза направлены вперёд. Перья головы образуют «лицевой диск». ... **Буква шифра З**
+. Глаза направлены в стороны. «Лицевого диска» из перьев нет. ... 9.
9. Все четыре пальца ног направлены вперёд. ... **Буква шифра И**
+. Вперёд направлены три или два пальца ног. ... 10.
10. Два пальца ног направлены вперёд, а два или один – назад (один из последних может отворачиваться вбок). ... **Буква шифра К**
+. Три пальца направлены вперёд, один – назад. ... **Буква шифра Л**

Тест №4 (3 балла)



На какую структуру указывает стрелка на фотографии:

- a. Восковые железы
- b. Рудиментарные крылья
- c. Соковые трубочки (конусы)
- d. Анальное отверстие
- e. Дыхальца

Тест №5 (3 балла)



На какую структуру указывает стрелка на фотографии:

- a. Щиток
- b. Переднегрудь
- c. Метатарзус
- d. Заднегрудь
- e. Место прикрепления крыльев

Тест №6 (3 балла)



На какую структуру указывает стрелка на фотографии:

- a. Антенны
- b. Выросты первого сегмента груди
- c. Дыхальца
- d. Крылья заднегруды
- e. Жужжальца**

Тест №7 (3 балла)



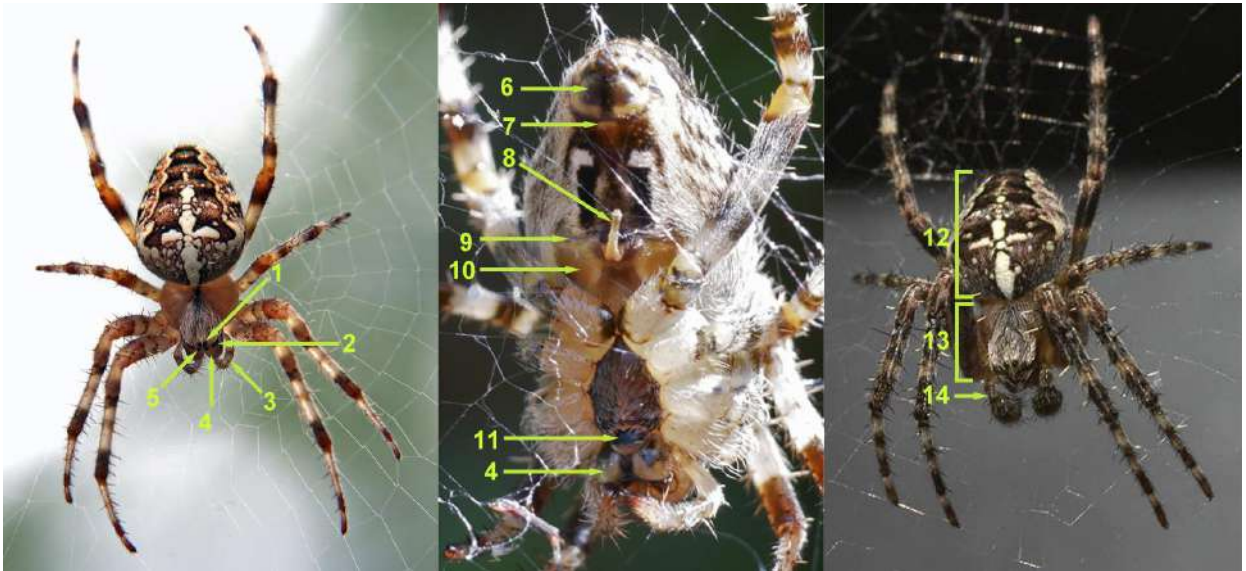
На какую структуру показывает стрелка на фотографии:

- a. Среднегрудь
- b. Щиток
- c. Слитые переднегрудь и среднегрудь
- d. Укороченные надкрылья**
- e. Первый сегмент брюшка

Задание на соответствие

(9 ответов по 1 баллу за каждый правильный ответ. **Всего 9 баллов**)

На фотографиях представлены животные одного и того же вида. Какие органы и части тела обозначены цифрами 1-6 и 11-13? Некоторые из предложенных ответов избыточны: либо такие структуры отсутствуют у животного, либо не отмечены на этих фотографиях.



- 1 задние медиальные глаза
- 2 латеральные глаза
- 3 педипальпа самки
- 4 хелицера
- 5 передние медиальные глаза

- 6 паутинные бородавки
- 11 нижняя губа
- 12 брюшко
- 13 головогрудь

Итого за всё задание – 100 баллов
Желаем вам дальнейших успехов!