

Ломоносов-2019

9 класс

Подходы к решению задания отборочного тура

Задание было скомпоновано по основным разделам биологии: ботанике, зоологии, экологии. 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.

Задание по зоологии «Следопыт» (по 3 балла за каждый правильный ответ всего 9 баллов)

Из базы данных для вас было выбрано три задания, в каждом из которых из списка нужно было выбрать животное, которому принадлежат следы. Допустим, из базы данных было выбрано следующее изображение.



На фотографии представлен след, оставленный некоторым животным. Как Вы думаете, какое из животных могло оставить такой след?

Ответ: следы принадлежат МЕДВЕДЮ (род *Ursus*), семейство Медвежьи (*Ursidae*), отряд Хищные (*Carnivora*).

Об этом можно судить по:

- 1) размеру следов;
- 2) форме следа с отпечатками пальцев и ладони/стопы;
- 3) отпечаткам когтей.

Тест 1. Ботаника (7 баллов)

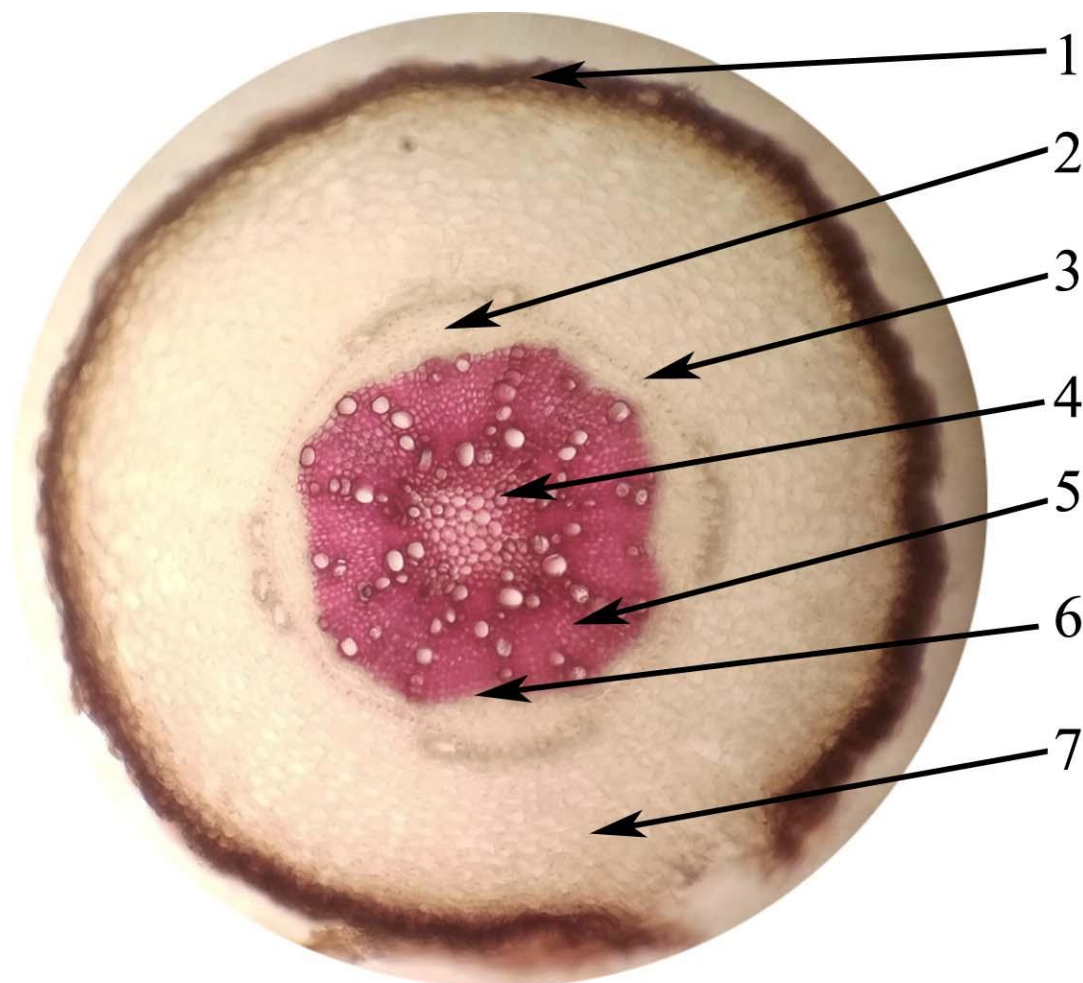


На рисунке обозначены различные структуры и органы. Укажите их названия, используя данные обозначения.

Ответ:

- 1. Чашелистик**
- 2. Брактея**
- 3. Цветоножка**
- 4. Тычинка**
- 5. Рыльце**
- 6. Лепесток**
- 7. Нектарники**

Тест 2. Ботаника (7 баллов)



На рисунке анатомического среза обозначены различные ткани и анатомические зоны. Укажите их названия, используя данные обозначения:

Ответ:

1. Перидерма
2. Флоэма
3. Эндодерма
4. Первичная ксилема
5. Вторичная ксилема
6. Камбиальная зона
7. Паренхима

Тест 3. Ботаника (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 И.Г. Серебрякову:

Ответ: травянистый поликарпик (наземные травянистые).

Жизненная форма по Х. Раункьеру:

Ответ: Крптофит.

Семейство:

Ответ: Дымянковые (Fumariaceae).

Тест 4. Ботаника (2 балла)

Выберите растение с мутовчатыми листорасположением:

- а) сосна сибирская
- б) лиственница даурская
- в) можжевельник обыкновенный**
- г) ель колючая

Тест 5. Ботаника (2 балла)

Половые клетки у хламидомонады возникают в результате:

- а) оплодотворения
- б) митоза**
- в) мейоза
- г) почкования

Задание «Ботаника ключ»

(по 4 балла за каждое правильно определенное растение. **Всего – 8 баллов**)

Предварительное пояснение

Данное задание проверяет навыки пользования справочной литературой в форме ключа. Само задание дано в виде серии высказываний, из которых нужно выбрать 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**. 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.

Перед вами – 2 фотографии растений (см. после текста ключа). Фотографии подобраны случайным образом из базы данных, ваше задание индивидуально.

Допустим, что из базы данных вам досталась следующая фотография.



Это Гамамелис виргинский (*Hamamelis virginiana*) из семейства Гамамелисовые (Hamamelidaceae). Знать название растения для выполнения задания не обязательно.

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.

Далее в Ключе цветом выделены соответствующие тезы и антитезы.

Определительный ключ

1. Лепестки или чашелистики со шпорцами – выростами, видимыми с обратной стороны цветка, в которых накапливается нектар для опылителей 2

+ Органы цветка не образуют шпорцев 7

2. Шпорцы образованы на наружном круге органов цветка 3

+ Шпорцы образуются на лепестках (органах второго круга) ... 5

3. Лепестки, образующие посадочную площадку, с более-менее длинными ноготками, а в месте перехода в отгиб лепестка образуют многочисленные бахромчатые выросты ... **Буква шифра А**

+ Лепестки не образуют бахромчатых выростов4

4. Посадочную площадку для насекомых образуют ярко окрашенные чашелистики. Лепестки преобразованы в стаминодии, их окраска контрастирует с окраской чашелистиков. Тычинки многочисленные (более 12) **Буква шифра Б**

+ Посадочную площадку для насекомых образуют лепестки, повторяющие по окраске чашелистик со шпорцем. Тычинок столько же, сколько лепестков
... **Буква шифра В**

5(2). Лепестки срослись между собой в основании, образуют трубку. Венчик образует две губы (верхнюю и нижнюю), при этом зев венчика плотно сомкнут из-за тесного контакта верхней и нижней губы **Буква шифра Г**

+ Лепестки свободные, не образуют трубку 6

6. Все лепестки одинаковой окраски и строения, при этом каждый лепесток образует шпорец. Тычинок более 12. **Буква шифра Д**

+ Шпорец есть только у одного лепестка, образующего посадочную площадку с сигналом для насекомых. Ещё два лепестка с сигналами меньшей площади, а самые верхние лепестки – без контрастных сигналов. Тычинок менее 12..... ... **Буква шифра Е**

7(1). На растении есть зигоморфные цветки (все, или хотя бы некоторая часть цветков). Зигоморфным может быть весь околоцветник, венчик и/или андроцей. В последнем случае тычинки имеют неодинаковую длину, тычиночные нити изогнуты вверх (хотя бы на ранних стадиях развития) 8

+ Все цветки на растении актиноморфные. Тычинки более-менее одинаковой длины. Тычиночные нити прямые (без изгиба вверх) 15

8. Зигоморфные цветки женские. Кроме того, на растении есть обоеполые актиноморфные цветки **Буква шифра Ж**

+ Зигоморфные цветки обоеполые. Актиноморфных цветков на растении нет ... 9

9. Пять лепестков срослись в единый отгиб с пятью зубчиками на верхушке **Буква шифра З**

+ Лепестки или листочки околоцветника свободные или сросшиеся, однако, если части околоцветника срастаются, то не образуют единого отгиба 10

10. Околоцветник простой (состоит из более-менее одинаковых органов, нет разделения на венчик и чашечку)..... ... 11

+ Околоцветник двойной (состоит из чашечки и венчика) 12

11. Тычиночные нити различаются по длине не более, чем в 2 раза
..... **Буква шифра И**

+ Тычинки резко различаются по длине (более, чем в 2 раза): одни тычинки очень короткие, другие длинные, с далеко выдвинутыми пыльниками **Буква шифра К**

12(10). Лепестки специализированы: верхний непарный (парус) служит для привлечения опылителей. Два свободных лепестка (весла) и два сросшихся (лодочка) защищают завязь и тычинки 13

+ Строение венчика иное14

13. В качестве посадочной площадки для опылителей используются лодочка и весла..... ... **Буква шифра Л**

+ В качестве посадочной площадки для опылителей используется парус
.... **Буква шифра М**

14(12). Тычинки многочисленные, часть из них срастается, образуя изогнутый вырост в нижней части цветка **Буква шифра Н**

+ Тычинок менее 12, все они свободные **Буква шифра О**

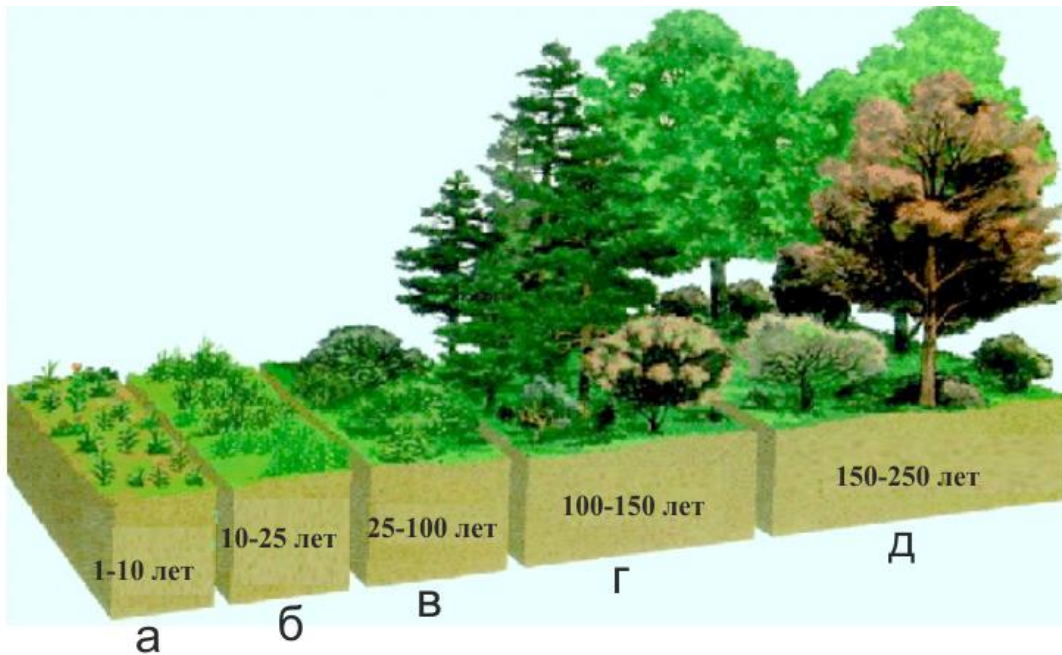
15(7). Цветки с двумя кругами зеленых органов в околоцветнике: чашечкой и подчашием 16

- + В цветках нет подчашия 19
16. Все листочки подчашия сростаются вместе **Буква шифра П**
- + Листочки подчашия свободные 17
17. Тычинки сростаются в единую трубку, окружающую столбик
... **Буква шифра Р**
- + Тычинки свободные..... ...18
18. Число чашелистиков и листочков подчашия кратно пяти..... ... **Буква шифра Т**
- + Число чашелистиков и листочков подчашия кратно четырем
- ... **Буква шифра У**
- 19(15). Лепестки сростаются в основании, образуют трубку венчика 20
- + Лепестки свободные..... ... 22
20. Лепестки в бутонах спиралевидно свернуты, тычинки очень короткие, не выступают из трубки венчика..... ... **Буква шифра Ф**
- + Лепестки в бутонах сложены (не спиралевидно). Тычинки видны в трубке или выступают из нее21
21. Лепестки с бахромчатыми выростами, образующими «корону»
- ... **Буква шифра Х**
- + Лепестки без бахромчатых выростов, «короны» нет **Буква шифра Ц**
- 22(19). Число тычинок равно числу чашелистиков и числу лепестков 23
- + Число тычинок намного превышает число чашелистиков и лепестков.....
- ... **Буква шифра Ч**
23. При цветении лепестки и чашелистики трудно различимы: они становятся похожими по размеру и окраске **Буква шифра Ш**
- + При цветении лепестки намного превышают по длине чашелистики, чашечка и венчик хорошо различимы **Буква шифра Э**

Ответ: Буква шифра Э

Тест 6. Экология (3 балла)

Величина P/R (отношение суммарной продуктивности к затратам на дыхание), является важной характеристикой зрелости сообщества. На рисунке приведена сукцессия, стадии которой обозначены буквами. Считайте, что последняя стадия соответствует зрелому (климактерическому) сообществу.



Выберите правильный ряд значений P/R для стадий сукцессии, обозначенных буквами а, в, д:

1. а – $P/R > 1$; в – $P/R > 1$; д – $P/R = 1$
2. а – $P/R > 1$; в – $P/R = 1$; д – $P/R < 1$
3. а – $P/R = 1$; в – $P/R = 1$; д – $P/R > 1$
4. а – $P/R = 1$; в – $P/R < 1$; д – $P/R > 1$
5. а – $P/R < 1$; в – $P/R < 1$; д – $P/R > 1$

Тест 7. Экология (3 балла)

«Парниковый эффект» связан с накоплением в атмосфере Земли:

- а) озона
- б) азота
- в) кислорода
- г) метана

Тест 8. Экология (3 балла)

Связь строения тела и местообитания млекопитающих и птиц, которая выражается в уменьшении поверхности выступающих частей тела для северных животных и увеличение тех же частей для южных видов, отражена в правиле:

- а) Марковникова
- б) Аллена
- в) Уоллеса
- г) Одума

Тест 9. Зоология (3 балла)

Животное, изображенное на фотографии относится к:

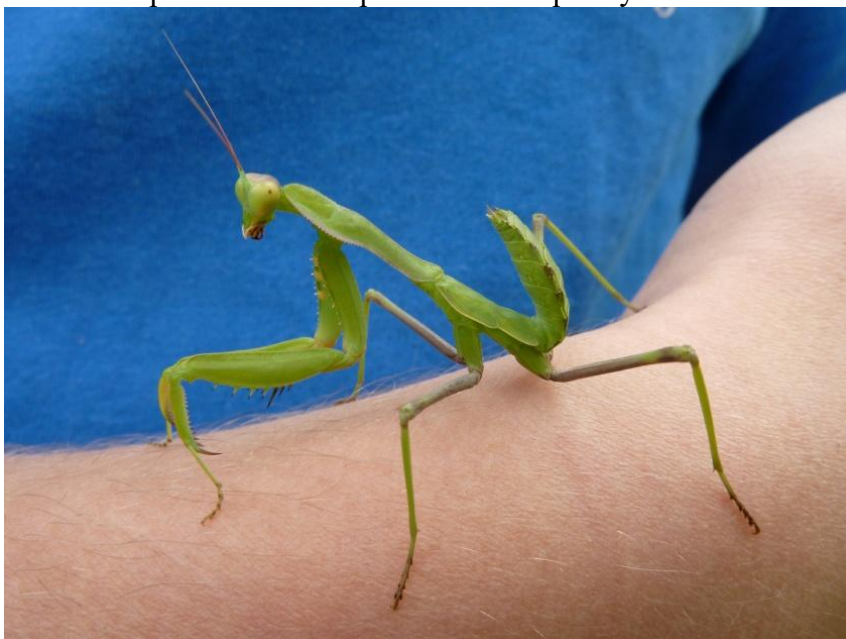


Выберите один ответ:

- а) Прямокрылым
- б) Перепончатокрылым**
- в) Сетчатокрылым
- г) Двукрылым

Тест 10. Зоология (3 балла)

Какой тип развития и тип ротового аппарата у этих животных:



Выберите один ответ:

- а) колюще-сосущий ротовой аппарат, развитие прямое
- б) грызущий ротовой аппарат, развитие с полным превращением
- в) колюще-сосущий ротовой аппарат, развитие с неполным превращением
- г) грызущий ротовой аппарат, развитие с неполным превращением**

Тест 11. Зоология (3 балла)



Это животное чаще всего выступает переносчиком следующего инфекционного заболевания:

- а) Брюшной тиф
- б) Боррелиоз
- в) Сыпной тиф
- г) Малярия**
- д) Холера

Тест 12. Зоология (2 балла)

Укажите родину этого животного.



- а) Великобритания, Ирландия
- б) Гвинея, Берег Слоновой Кости, Либерия
- в) Новая Гвинея, Индонезия
- г) Перу, Эквадор, Боливия**
- д) Австралия, Тасмания

Тест 13. Зоология (2 балла)

Укажите родину этого животного.



- а) Гавайские острова
- б) Мальдивские острова
- в) Канарские острова**
- г) остров Цейлон (Шри-Ланка)
- д) Сейшельские острова

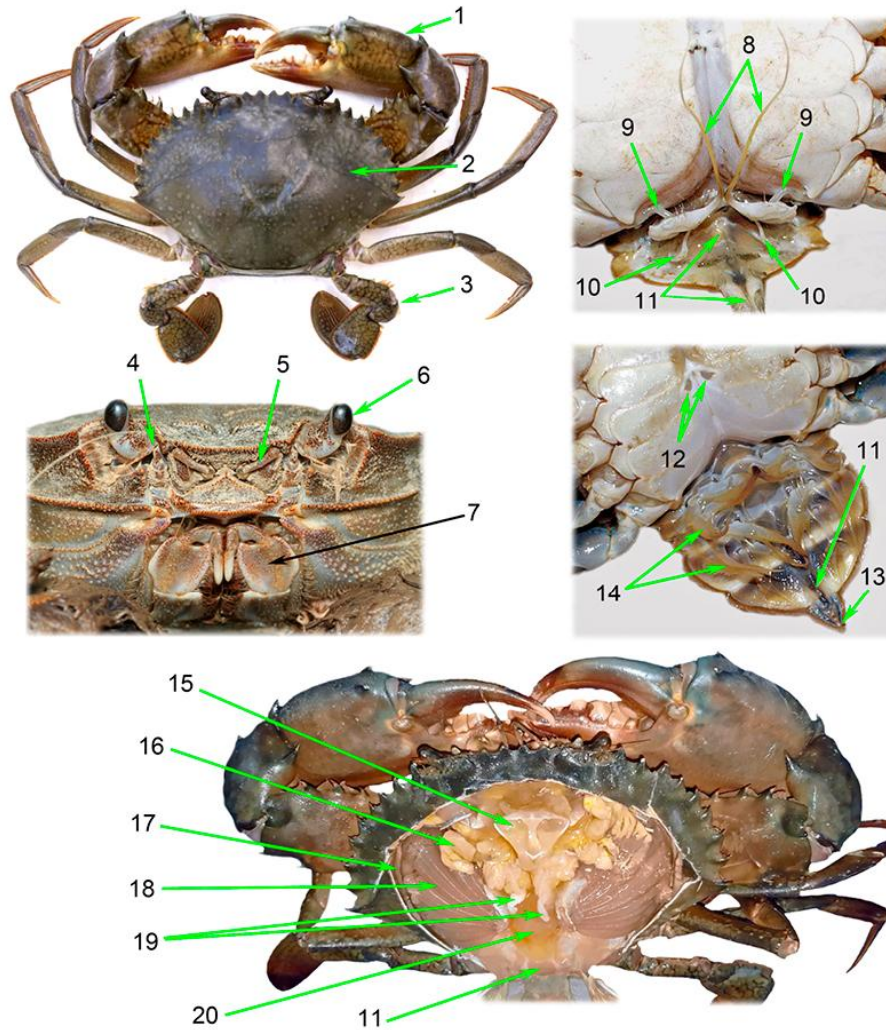
Тест 14. Зоология (2 балла)

Укажите родину этого животного.



- а) Китай**
- б) Малайзия
- в) Вьетнам
- г) Мексика
- д) Ангола

Тест 15. Зоология (10 баллов)

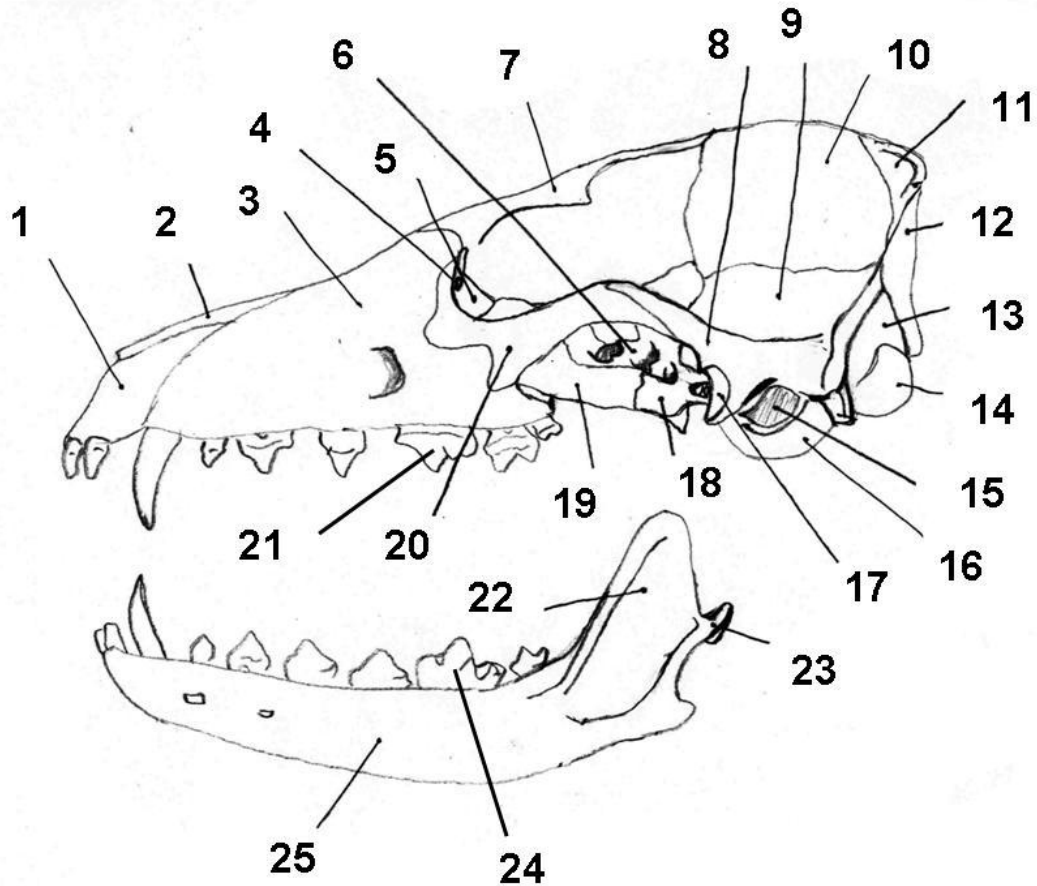


Раскройте обозначения на иллюстрациях: установите соответствие между цифрами и названиями структур, которые они обозначают. В списке структур есть избыточные названия.

- Ответ:**
- | | | | |
|----|------------------------------|----|----------------------------|
| 1 | Грудная нога | 11 | Кишечник |
| 2 | Карапакс | 12 | Половое отверстие |
| 3 | Плавательная грудная нога | 13 | Анальное отверстие |
| 4 | Антеннула | 14 | Плавательная брюшная ножка |
| 5 | Антенна | 15 | Желудок |
| 6 | Сложный глаз | 16 | Печень |
| 7 | Ногочелюсть | 17 | Придаток ногочелюсти |
| 8 | Совокупительный орган | 18 | Жабра |
| 9 | Половой проток | 19 | Половая железа |
| 10 | Видоизменённая брюшная ножка | 20 | Сердце |

Тест 16. Зоология (10 баллов)

Занимаясь в школьном кружке при кафедре зоологии позвоночных, ученик нарисовал череп лисицы. Помогите ему расставить обозначения костей и других структур черепа на рисунке. Имейте в виду, что книга, из которой взяты обозначения, содержит не все сведения о нарисованных учеником костях, поэтому некоторые из них могут остаться «без названия». Некоторые из костей имеют отростки, поэтому элементы таких костей могут быть обозначены на рисунке дважды.



Ответ:

- 1 предчелюстная кость
- 2 носовая кость
- 3 верхнечелюстная кость
- 4 слёзный проток
- 5 слёзная кость
- 6 «без названия»
- 7 лобная кость
- 8 чешуйчатая кость
- 9 чешуйчатая кость
- 10 теменная кость
- 11 межтеменная кость
- 12 верхняя затылочная кость

- 13 боковая затылочная кость
- 14 затылочный мышцелок
- 15 слуховое отверстие
- 16 слуховой барабан
- 17 челюстной сустав
- 18 «без названия»
- 19 нёбная кость
- 20 скуловая кость
- 21 последний предкоренной зуб
- 22 венечный отросток зубной кости
- 23 сочленовный отросток зубной кости
- 24 первый коренной зуб
- 25 зубная кость

Тест 17. Зоология (2 балла)

Глядя на передние конечности богомола, можно предположить, что он:

- а) хватает ими добычу**
- б) лазает с их помощью по деревьям
- в) раздвигает ими грунт при рытье нор
- г) измельчает ими растения перед поеданием
- д) осуществляет ими руление при полёте

Тест 18. Зоология (2 балла)

Приспособлением к полету у птиц НЕЛЬЗЯ назвать:

- а) отсутствие зубов
- б) неподвижное сочленение костей таза
- в) воздушные мешки, частично заходящие в кости
- г) наличие клоаки**

Тест 19. Зоология (2 балла)

У акулы (относится к хрящевым рыбам) отсутствует:

- а) артериальный конус
- б) спиральный клапан
- в) плавательный пузырь**
- г) хорда

Тест 20. Физиология животных (2 балла)

Слуховые рецепторы у кошек находятся в:

- а) слуховом проходе
- б) барабанной перепонке
- в) улитке**
- г) полукружных каналах

Тест 21. Физиология животных (2 балла)

Капилляры отличаются от вен тем, что в них:

- а) более низкие и давление, и скорость кровотока, чем в венах
- б) более высокая скорость кровотока, но более низкое давление, чем в венах
- в) более высокие и давление, и скорость кровотока, чем в венах
- г) более высокое давление, но более низкая скорость кровотока, чем в венах**

Тест 22. Физиология животных (2 балла)

Впервые показал, что у животных есть клетки, способные поглощать бактерий, что служит для защиты от инфекционных болезней:

- а) Илья Мечников**
- б) Дмитрий Ивановский
- в) Роберт Кох
- г) Луи Пастер

Задание «Эксперимент»

(по 3 балла за каждый правильный ответ. Всего – 9 баллов)

Сегодня ни для кого не секрет, чем питаются растения. А вот лет пятьсот назад на этот счет существовали разные мнения. Первый научный эксперимент на тему питания растений был поставлен в начале XVII в фламандским естествоиспытателем Яном Батистом Ван Гельмонтом.



Ян Баптист Ван Гельмонт поставил следующий опыт. Он взял 200 фунтов прокалённой сухой почвы, насыпал ее в горшок и посадил в него молодое деревце ивы. Чтобы на поверхность почвы не попадала пыль, Ван Гельмонт закрыл её специальной воронкой. Растение жило в горшке пять лет, при этом Ван Гельмонт поливал его исключительно дождевой водой и не вносил в почву дополнительно никаких веществ. Через пять лет, когда он взвесил иву, оказалось, что растение прибавило в весе 164 фунта (около 74 кг). Почву он тщательно отряхнул с корней, повторно прокалил и взвесил. Вес почвы уменьшился всего на 2 унции (примерно 57 г).

Какие выводы можно сделать из опыта Ван Гельмонта?

Вопрос 1. Никаких минеральных веществ растение не получало, потому что почву перед началом эксперимента прокалили. А уменьшение массы почвы связано с испарением воды с ее поверхности.

а) принципиально неверно, не следует из результатов эксперимента

б) верно, следует из результатов эксперимента

в) верно, но прямо не следует из результатов эксперимента

Вопрос 2. Уменьшение массы почвы связано с тем, что ива поглотила некоторые минеральные вещества почвы. Однако массы поглощённых минеральных веществ недостаточно, чтобы объяснить увеличение массы ивы.

а) принципиально неверно, не следует из результатов эксперимента

б) верно, следует из результатов эксперимента

в) верно, но прямо не следует из результатов эксперимента

Вопрос 3. Ива вступает в симбиоз с грибами, образует микоризу, которая помогает иве поглощать вещества из почвы.

- а) принципиально неверно, не следует из результатов эксперимента
- б) верно, следует из результатов эксперимента
- в) верно, но прямо не следует из результатов эксперимента**

Итого за все задание – 100 баллов

Методическая комиссия олимпиады «Ломоносов» желает Вам дальнейших успехов!