



**ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**



Общеобразовательный предмет: **биология**
2020-2021 учебный год
7-8 класс
Вариант 2

Знаменитый натуралист, путешественник и писатель Джеральд Даррелл много сделал для изучения живой природы и популяризации науки. Хорошо известен Даррелл и как создатель зоопарков - научно-просветительских учреждений, призванных сохранять для потомков редкие и исчезающие виды. По его книгам сняты кинофильмы, в его честь названы многие виды животных. Сегодня мы совершим путешествие в мир природы волшебных стран, которые посетил Дж. Даррелл во время своих экспедиций и описал в книгах, любимых несколькими поколениями читателей.

Задания 1-6. Выберите ВСЕ правильные ответы. Максимальная оценка за каждое задание – 5 баллов.

1. Известно, что большинство культурных растений, распространению которых по земному шару способствовал в том числе и человек, имеет центры своего происхождения. Что могли употреблять в пищу коренные жители Америки в доколумбову эпоху (до XV века)?

- a. *Запеченные корнеплоды батата*
- b. *Какао*
- c. Кокосовые орехи
- d. Рисовыми лепешками
- e. Кофе

2. Для пополнения коллекций зоопарков иногда организуют специальные экспедиции в различные, иногда весьма удаленные, уголки мира. Выберите названия птиц, которых подобная экспедиция смогла бы привезти из Южной Америки.

- a. *Зеленокрылый ара*
- b. *Малая голубая цапля*
- c. Большой какаду
- d. *Альбатрос*
- e. Кукабара

3. Для успешной транспортировки пойманных животных в зоопарк исследователю необходимо максимально приблизить условия их содержания к условиям жизни в дикой природе, включая особенности питания. Допустим, что основу рациона некоторого редкого животного составляют растения из семейства Сложноцветные. По каким признакам вы сможете отобрать нужные для него пищевые растения?

- a. *Растения имеют сложные соцветия, состоящие из цветков разного типа*
- b. Растение имеет цветки тройного плана строения с простым околоцветником
- c. *Подземные органы часто представлены клубнями, в которых накапливаются запасные углеводы*
- d. На корнях есть округлые наросты, заселенные симбиотическими круглыми червями

е. В цветке присутствуют лепестки, называемые лодочкой, веслами и парусом

4. В ходе своих экспедиций Даррелл часто совершал пешие экскурсии в джунгли, уходя в лес на целый день. Учитывая, что климат там очень влажный и теплый, выберите три наиболее подходящих варианта дневного рациона для этого похода (в расчете на одного человека):

- a. *2 литра чистой питьевой воды, 250 грамм свежих томатов, 150 грамм галет, 50 грамм вяленого мяса*
- b. 500 мл крепкого чая, 300 грамм сушеных фруктов, 100 грамм вяленого мяса, 20 грамм варенья
- c. *1,5 литра минеральной воды, 100 грамм сушеного мяса, 250 грамм свежих огурцов, 100 грамм сушеных бананов*
- d. *1,5 литра несладкого яблочного сока, 300 грамм свежих фруктов, 100 грамм орехов*
- e. 1,5 литра апельсинового сока, 200 грамм печенья, 20 грамм меда, 200 грамм вареной колбасы

5. Во время путешествия по рекам Южной Америки Даррелл встречал множество видов рыб. Выберите правильные утверждения об этих животных.

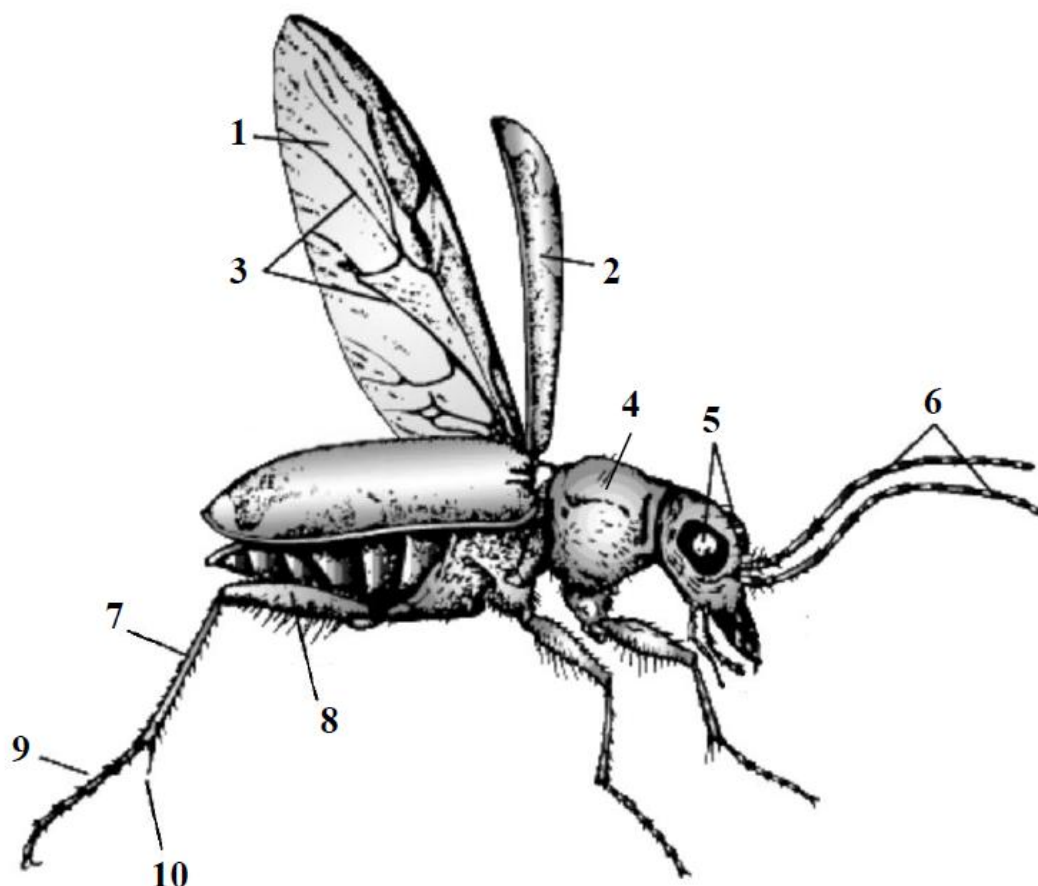
- a. У всех представителей рыб имеются ребра в грудном отделе позвоночника
- b. *Для некоторых рыб характерно наличие двух кругов кровообращения*
- c. *В развитии некоторых рыб имеется стадия личинки*
- d. *Плавательный пузырь у некоторых рыб участвует в восприятии звука*
- e. Четвероногие животные - потомки хрящевых рыб

6. Для того, чтобы безопасно путешествовать по джунглям, необходимо обладать знаниями о распространенных там болезнях, способах заражения и передачи возбудителей. Например, на территории Латинской Америки часто встречается болезнь Шагаса, возбудитель которой относится к роду Трипаносома. Выберите верные утверждения, характеризующие данное заболевание и его возбудителя:

- a. *Один из способов профилактики этого заболевания - обработка строений, одежды и кожи человека репеллентами против насекомых*
- b. Возбудитель болезни Шагаса обладает сократительной вакуолью
- c. *Трипаносомы способны размножаться путем деления*
- d. *Болезнью Шагаса можно заразиться при переливании крови от больного человека здоровому*
- e. Заболевание передается человеку с участием мухи Цеце

Задание 7. Подпишите элементы рисунка. Максимальная оценка – 10 баллов.

Перед вами изображение одного из представителей отряда Жесткокрылые (Жуки). Выберите и обозначьте стрелками с цифрами любые десять элементов рисунка. Укажите названия этих элементов, вписав их в таблицу рядом с соответствующими номерами.



Ответ:

1 - крыло

2 - надкрылье

3 - жилки крыла

4 – грудь (переднеспинка)

5 - сложные глаза

6 - антенны

7 - голень

8 - бедро

9 - лапка

10 - шпора

Задание 8. Работа с текстом. Заполните пропуски в тексте. Максимальная оценка – 5 баллов.

Во время одного из путешествий Даррелл и его спутники отправились вверх по реке Амазонке. К сожалению, их дневник пострадал от наводнения, вызванного бурным ливнем, так что некоторые слова невозможно было разобрать. Помогите восстановить поврежденный текст, вписав недостающие слова в отведенное поле в соответствии с номерами в тексте.

“На входе в дельту реки мы встретили необычных бутылконосых дельфинов - млекопитающих, представителей отряда ... (1). Продвигаясь дальше по реке и проплывая между островами, мы видели диковинные деревья, чьи корни возвышались над водой и порой были выше людей, стоящих в лодке. Функции этих корней отличаются от того, что мы привыкли наблюдать у обычных растений. Это не только закрепление растения в грунте или поглощение воды и минеральных солей, но и ... (2). Заплыв чуть дальше в сельву и разбив лагерь, мы заметили небольшую птицу, которая привлекла наше внимание яркой окраской оперения. Это была, конечно, ... (3). Она с огромной частотой взмахивала крыльями, зависая

перед цветком в попытке достать нектар. Спустя час, после плотного обеда, мы решили выбросить остатки еды в реку. В тот же самый момент вода будто вскипела. Это местные рыбы - ... (4) решили полакомиться остатками нашего обеда. Далее экспедиция, уходя глубже в лес, встретила маму-броненосца с двумя детенышами, которые были точными копиями друг друга. И это неудивительно, ведь они - ... (5) близнецы, которые появились на свет в результате развития одной единственной яйцеклетки.”

Ответ:

1 – Китообразные (китопарнокопытные)

2 - дыхание (газообмен)

3 – колибри

4 – пираньи

5 – однойцевые (монозиготные)

Задание 9. Работа с изображениями объектов. Рассмотрите рисунки и выполните задания. Максимальная оценка – 10 баллов.

В Южной Америке представлено огромное разнообразие уникальных эндемичных видов, не характерных для других континентов. Рассмотрите фотографии и запишите в ответе названия отрядов, к которым принадлежат запечатленные животные, указав номер фотографии. Укажите также по одному представителю каждого отряда из числа животных, которых нет (!) на этих фотографиях. Указание названия животного, изображенного на фотографии, засчитываться не будет.



Ответ:

Отряд	Родственный представитель
Китообразные(китопарнокопытные)	косатка
Бесхвостые амфибии	жаба
Хищные	волк
Непарнокопытные	лошадь
Чешуйчатые	гадюка
Грызуны	мышь

Задание 10. Работа с изображениями объектов. Рассмотрите рисунки и выполните задания. Максимальная оценка – 5 баллов.

Дж. Даррелл много общался с туземцами, интересовался их культурой. Рассмотрите фотографии. Какие из представленных организмов могли упоминаться в легендах коренного населения Южной Америки еще до открытия ее европейцами? Запишите номера фотографий в соответствующее поле (“могли упоминаться”). Номера остальных фотографий запишите в поле “не могли упоминаться”.

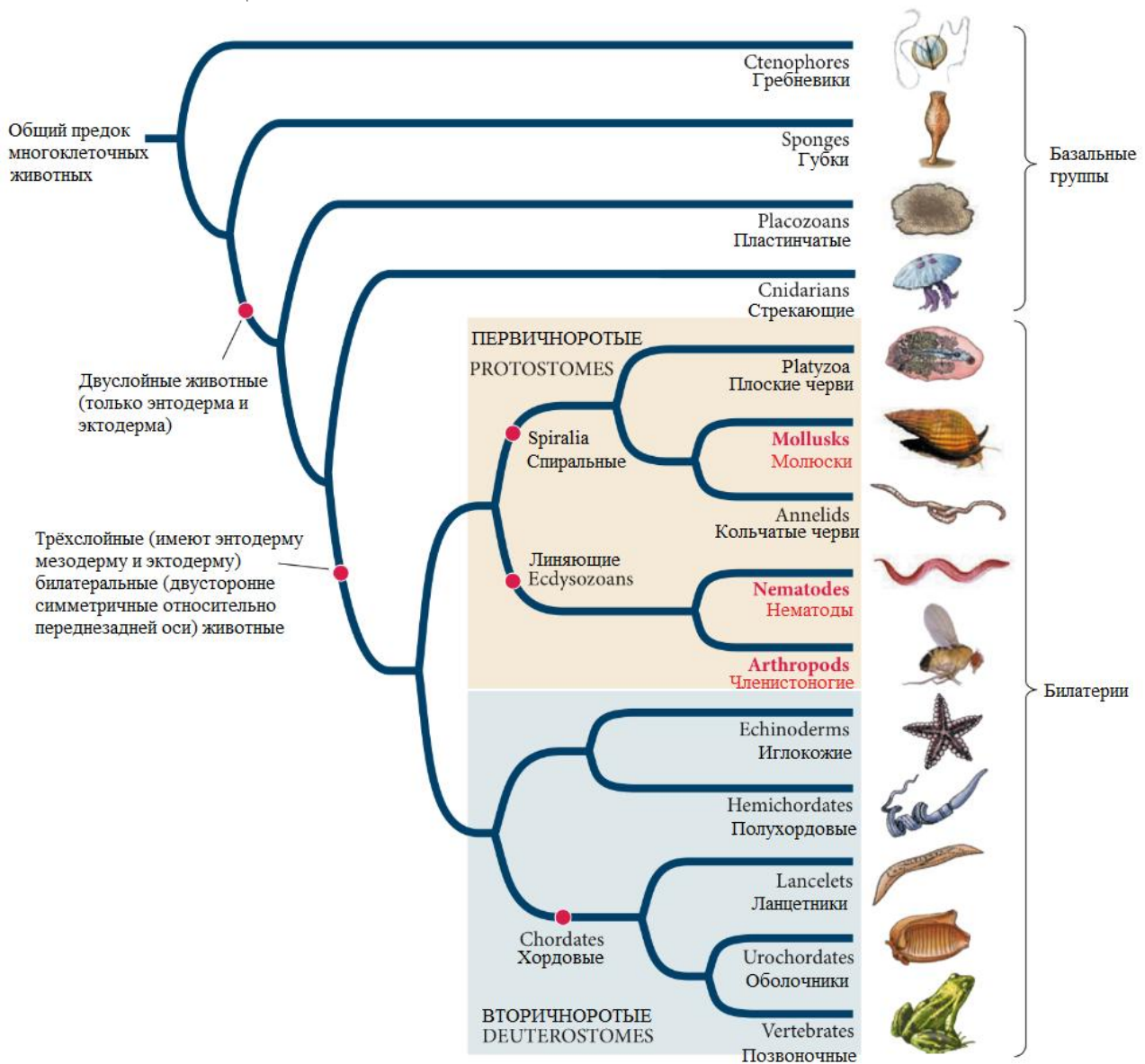


Ответ:

Могли упоминаться: 235

Не могли упоминаться: 146

Задание 11. Прочитайте текст, рассмотрите рисунок и выполните задание.
Максимальная оценка – 10 баллов.



Дж. Даррелл был зоологом и прекрасно знал, что современная классификация животных отражает их эволюционную историю (филогению). Сейчас систематики учитывают множество данных, начиная с традиционных - морфологических, эмбриологических, палеонтологических - и заканчивая более современными - молекулярными и генетическими, что позволяет им получать более точные результаты.

На основании совокупности всех этих данных строятся филогенетические схемы в виде деревьев, отражающих эволюционное родство организмов. Однако такие представления об эволюции существовали не всегда. Например, в XIX веке Ламарк представлял себе эволюцию как движение вверх по лестнице, на которой более примитивные организмы занимают более низкие ступеньки. Когда-то они дали начало более продвинутым и перешагнули на следующую ступень. И даже сейчас в некоторых учебниках повествование строится таким образом, как будто плоские черви произошли от кишечнополостных, кольчатые черви - от плоских червей, а членистоногие - от кольчатых и т.д. Современные данные показывают, что это не совсем так (см. рисунок). Например, плоские черви,

кольчатые черви и моллюски скорее всего действительно являются близкими родственниками. Их относят к таксону Spiralia (характерно спиральное дробление зиготы, когда следующие генерации клеток зародыша располагается с небольшим смещением, и кажется, что дробление происходит по спирали). В то же время круглые черви (нематоды) относятся к другой группе – к линяющим животным (линька является обязательным условием их развития).

Еще одним заметным новшеством стало разделение группы кишечнополостных на стрекающих и гребневики. Последние исследования показывают, что у гребневики нервная система, возможно, появилась независимо от всех остальных групп животных. Эти данные были получены уже благодаря молекулярным исследованиям. Таким образом, не следует воспринимать филогенетическое дерево как лестницу - простой однонаправленный путь от простого к сложному. У эволюции животных нет одного единственного направления, и после разделения ветвей их эволюция во многом происходит независимо: каждый таксон приспосабливается к тем условиям, в которых обитает. Но это не означает, что некоторые группы не могут по своей организации оказаться прогрессивнее других.

Используя информацию текстового фрагмента и данные рисунка определите, какие из представленных ниже утверждений правильные, а какие - нет. Запишите «Да» или «Нет» в отведенном поле.

Утверждение	«ДА» или «НЕТ»
1. Основываясь только на молекулярных данных, можно получить более точную схему филогении, чем при использовании комплекса разнообразных данных	НЕТ
2. Из групп, представленных на рисунке, ближайшим родственником насекомых являются нематоды	ДА
3. Все первичноротые животные обладают производными лишь двух зародышевых листков - эктодермы и энтодермы	НЕТ
4. Морская звезда, будучи представителем иглокожих, относится к группе билатерий	ДА
5. Гребневики, согласно современным представлениям, представляют собой базальную группу многоклеточных животных	ДА

Задание 12. Решите задачу. Максимальная оценка – 10 баллов.

Одной из главных задач после поимки животных для зоопарка является организация их содержания, в том числе и кормление. Допустим, что некоторый вид птиц питается в природе преимущественно термитами, поэтому в зоопарке разводят термитов. Предположим, что каждая птица этого вида съедает в день порядка 50 рабочих термитов или 25 термитов солдат. В термитнике из одной матки за месяц (30 дней) в среднем выводится до 500 термитов, причем 10% из них будут солдатами. Сколько термитных маток надо содержать, чтобы в течение месяца прокормить 10 птиц? Ответ запишите в специально отведенное поле. Приведите подробный ход решения задачи (последовательность вычислений).

Решение:

1) Потребление:

В день птицы потребляют $10 \cdot 50 = 500$ рабочих термитов или $10 \cdot 25 = 250$ термитов-солдат.

В месяц потребление составит $500 \cdot 30 = 15000$ (шт.) или $250 \cdot 30 = 7500$ (шт.) соответственно.

2) Продукция:

За месяц одна матка производит $500 \cdot 0,1 = 50$ термитов-солдат и $500 \cdot (1 - 0,1) = 450$ рабочих муравьев.

Каждый муравей-солдат в 2 раза питательнее для птиц, чем рабочий муравей.

Принимая это во внимание, выразим продукцию одной матки через рабочих муравьёв:

$$50 \cdot 2 + 450 = 550 \text{ (шт.)}$$

Следовательно, число маток, которое обеспечит прокорм 10 птиц в месяц, составит: $15000/550 \sim 27.27 \sim 28$ (шт.). Результат необходимо округлить до целого в большую сторону, поскольку число маток термитов не может быть дробным, а 27 будет недостаточно.

Если выразить продукцию матки через муравьёв-солдат, то она составит $50 + 450/2 = 275$ (шт.). Число при этом получится аналогичным: $7500/275 \sim 27.27 \sim 28$ маток.

ОТВЕТ: необходимо 28 маток термитов.

Задание 13. «Что? Где? Когда?». Запишите ответы на вопросы в отведенные поля. Максимальная оценка – 10 баллов.

Представьте, что вы решаете кроссворд. Прочтите представленные описания и догадайтесь, о каких объектах или явлениях в них идет речь. Запишите соответствующие термины в поле для ответа

1. Амазонка - самая полноводная река в мире. Ее русло многократно ветвится, она вбирает в себя многочисленные большие и малые притоки, регулирует гидрологический режим тропического леса, предоставляя убежище и пищу для обитателей. Если сравнить Южную Америку с организмом многоклеточного животного, то какой системе его органов в наибольшей степени будет соответствовать Амазонка? Запишите ответ в виде одного слова.

Ответ: кровеносная

2. В заметках, посвященный одной из своих экспедиций, Даррелл описывал свою встречу с ленивцем: “Шерсть этих удивительных существ имеет зеленоватый оттенок из-за живущих в их волосах одноклеточных водорослей. Это обеспечивает животное хорошей маскировкой на фоне листвы и питательными веществами, которых недостаточно в скудной пище ленивцев. Водорослям же выгодно жить там из-за постоянно высокого уровня влажности в шерсти.” Какой тип взаимоотношений между организмами имел в виду Даррелл? Запишите ответ в виде одного слова.

Ответ: мутуализм (симбиоз)

3. В Южной Америке обитает один из грозных хищников, птица, название которой заимствовано зоологами из древнегреческой мифологии. Согласно мифологии эти существа в форме полуженщины-полуптицы охраняли вход в Тартар. Как называется эта птица? Запишите ответ в виде одного слова.

Ответ: гарпия

4. Растения рода *Rafflesia* в период цветения источают запах гнилого мяса, а их цветки по окраске и форме похожи на разлагающиеся части животного. Насекомые из какого отряда вероятнее всего будут опылять эти растения? Запишите ответ в виде одного слова.

Ответ: двукрылые

5. Растение Стрихнос ядовитый (*Strychnos toxifera*) очень ценится среди туземцев Южной Америки, так как продукт этого растения помогает им в охоте. Что именно туземцы получают из этого растения? Запишите ответ в виде одного слова.

Ответ: яд (кураре, сок)

Задание 14 Дайте развернутый ответ. Запишите ответ в отведенное поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

В своих экспедициях Даррелл собирал коллекции самых разных экспонатов. Напишите список из 10 приспособлений, предназначенных для сбора представителей флоры и фауны водоемов в биологической экспедиции с учетом бережного отношения к природе. В ответе

необходимо указать не только предмет, но и для чего его будут использовать. Имейте в виду, что все эти вещи участникам экспедиции необходимо нести на себе.

В ходе экспедиции планируется собирать различных представителей флоры и фауны, однако следует отметить, что все предметы должны быть небольшими и весить немного, чтобы их можно было унести на себе:

1. Лупа пригодится для изучения и поиска маленьких насекомых
 2. Пластиковые контейнеры - сбор и транспортировка различных представителей флоры и фауны
 3. Ножницы/секаторы - сбор частей растений
 4. Морилка, булавки, энтомологическая коробка, расправямилка - сохранение насекомых в коллекцию
 5. Сачок - ловля мелких земноводных
 6. Эксгаустер — приспособление для ловли мелких насекомых
 7. Перчатки - работа с ядовитыми животными
 8. Сети с ячейей разного размера
 9. Удочка/спиннинг с блеснами
 10. Лопатка необходима для выкапывания маленькой части водоема и постройки запруды
- Возможны и другие правильные варианты ответа.