

ОЧНЫЙ ТУР МОСКОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО БИОЛОГИИ 2025 Г.

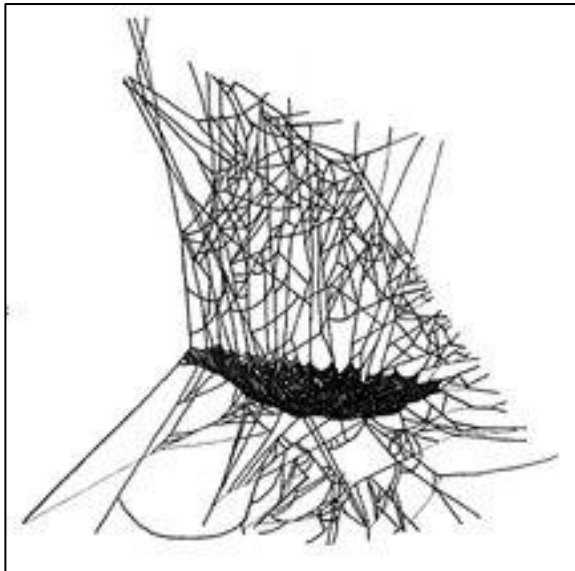
8 КЛАСС

Уважаемые участники Олимпиады!

Здесь вы найдете развернутые ответы на задания очного тура.

**Задание № 1:** максимальная оценка за задание – 6 баллов.

Тип паучьей сети, изображённой на фотографии, называется учёными горизонтальной сетью. Её строят пауки семейства балдахинники, *Linyphiidae*, в чуть изменённом виде и другие семейства.



Такие сети встречаются очень часто в нашей стране: и близ почвы, в неровностях рельефа, и на кустах и деревьях, и на домах, и на скалах. Однако из рисунка не очень понятно, как именно сеть работает. Предлагаем Вам подумать над этим:

**1.1.** Где на сети находится паук в спокойном состоянии, ожидая добычу? **Опишите это текстом.** Также **нарисуйте на втором черно-белом рисунке паука на сети** – можно не совсем в масштабе, главное, чтобы было понятно,

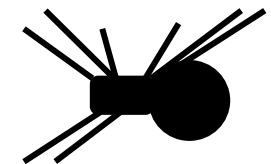
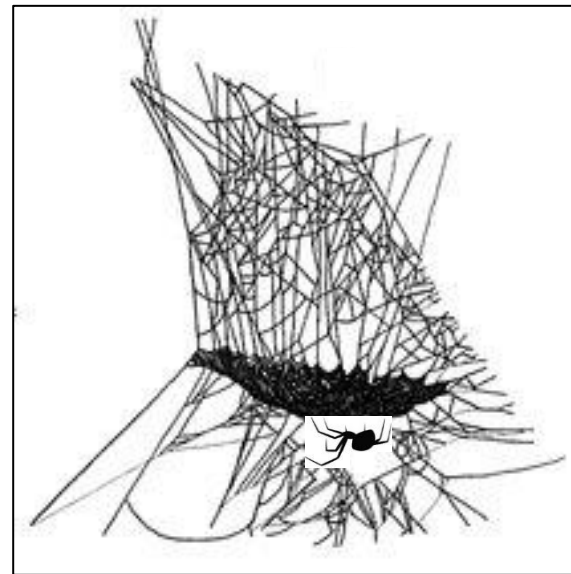
где и в каком положении он находится. Также паука надо нарисовать правильно – показать верно отделы тела, от какого отдела отходят ноги и сколько их.

**1.2.** Напишите, что происходит при попадании в сеть летающего насекомого? На какую часть сети оно попадает сначала, и что происходит дальше?

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №1:**

**1.1. Описание (1,5 балла):** Паук находится на горизонтальной части сети («гамаке, простыне, покрывале» и т.д.) (0,5 баллов) на её нижней стороне (0,5 баллов) спинной стороной вниз (0,5 баллов).

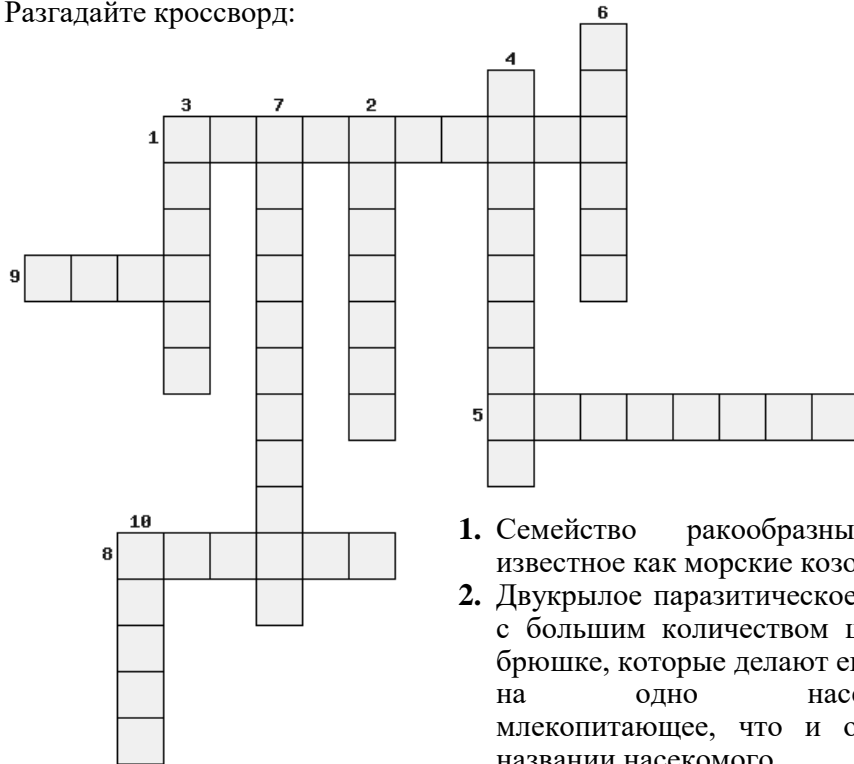
**Рисунок (3 балла):** Паук находится на горизонтальной части сети («гамаке, простыне, покрывале» и т.д.) (0,5 баллов) на её нижней стороне (0,5 баллов) спинной стороной вниз (0,5 баллов). У паука есть головогрудь и брюшко, ноги отходят от головогруды, их 8. (за правильность строения паука – максимум 1,5 балла).



**1.2. Механизм действия сети (1,5 балла):** Насекомое ударяется об вертикальные нити над горизонтальной частью (гамаком) (0,5 баллов), падает на гамак (0,5 баллов), там его снизу через гамак кусает паук (0,5 баллов).

**Задание № 2:** максимальная оценка за задание – 10 баллов.

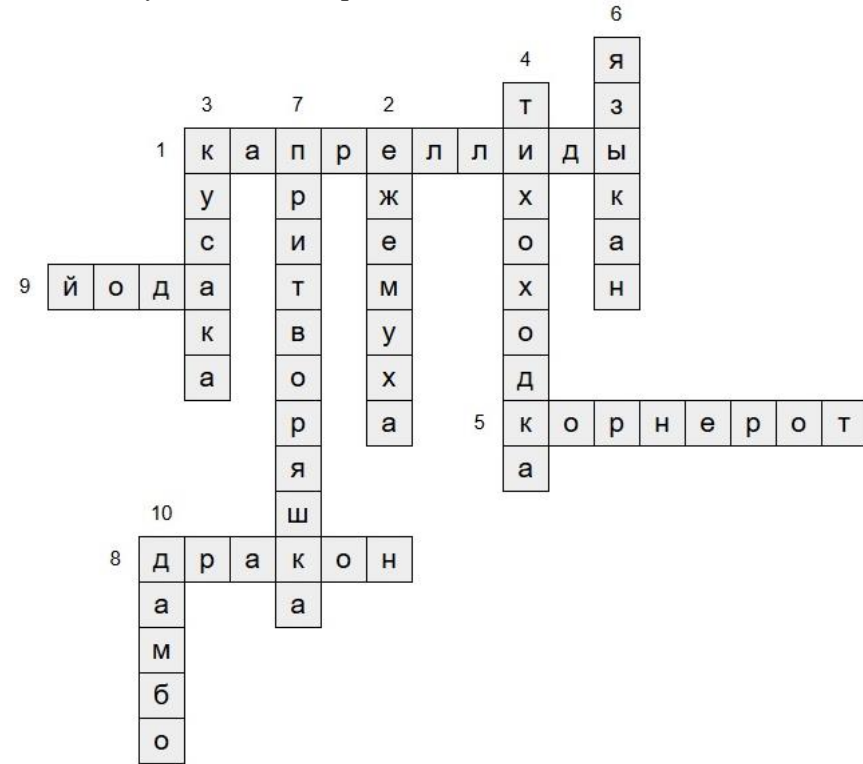
Разгадайте кроссворд:



1. Семейство ракообразных, также известное как морские козочки.
2. Двукрылое паразитическое насекомое с большим количеством щетинок на брюшке, которые делают его похожим на одно насекомоядное млекопитающее, что и отражено в названии насекомого.
3. Кровососущий комар, который является переносчиком многих болезней.
4. Микроскопическое беспозвоночное, отличающееся особой выносливостью и невысокой скоростью передвижения.
5. Медуза с массивными лопастями, которые напоминают осевые органы растений.
6. Бражник, способный зависать в воздухе, словно колибри, с длинным хоботком, похожим на орган ротовой полости, из-за которого этот бражник получил свое название.
7. Жук, который при испуге впадает в оцепенение и имитирует смерть, и из-за этой способности он получил свое название.
8. Голубой моллюск, название которого является крылатым мифическим существом.
9. Желудевый червь, получивший свое название в честь персонажа саги «Звездные войны».
10. Благодаря внешнему сходству этот осьминог получил имя персонажа диснеевских мультфильмов с большими ушами.

**ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЕ №2:**

по 1 баллу за каждый верный ответ



### **Задание № 3: максимальная оценка за задание – 6 баллов.**

Крылья – это одно из важнейших эволюционных изобретений насекомых, открывшее перед ними множество экологических ниш, например, потребителей цветочного нектара и кровососов позвоночных животных. Исходно у насекомых возникло четыре крыла, но у кого-то осталось два, а у кого-то они исчезли полностью. И если бескрылых насекомых все знают, то из насекомых с двумя крыльями знают обычно только один отряд. У них передние крылья нужны для полёта, а задние превратились в жужжальца – органы равновесия в полёте. А насекомых с двумя крыльями больше, они встречаются в нескольких отрядах насекомых, и два крыла у них остаётся по разным причинам и в разном виде. Ответьте на следующие вопросы:

**3.1.** Назовите отряды насекомых, представители которых имеют только два крыла. Для каждого отряда приведите не более двух примеров таких двукрылых насекомых (*крылья у них не обязательно должны быть полностью развиты и быть пригодны для полёта*).

**3.2.** Почему у некоторых насекомых остаётся всего два крыла? Напишите несколько предположений с примерами.

### **ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №3:**

#### **3.1. Насекомые с двумя крыльями (3 балла):**

*За каждый отряд 0,5 баллов + 0,5 баллов за любое указание насекомых внутри отряда. За насекомых из одного отряда не может быть более 1 балла.*

- Мухи, комары, москиты, мошки, слепни, оводы, ктыри и т.д. (*0,5 баллов*) – отряд Двукрылые (*0,5 баллов*);
- Жужелицы, чернотелки, кравчики, навозники, всякие пещерные и альпийские жуки (возможны и другие жуки) (*0,5 баллов*) – отряд Жуки (*0,5 баллов*);
- Клопы-солдатики, возможны и другие клопы (*0,5 баллов*) – отряд Хоботные = отряд Полужесткокрылые = отряд Клопы (последнее фактически неверно, но преподают именно так) (*0,5 баллов*);
- Червецы, Кошениль (*0,5 баллов*) – отряд Хоботные = Полужесткокрылые = Равнокрылые (последнее фактически неверно, но преподают именно так) (*0,5 баллов*);
- Двукрылые подёнки *Baetidae*, грязевые подёнки *Caenidae* (возможны и другие подёнки) (*0,5 баллов*) – отряд Подёнки (*0,5 баллов*);

- Кузнечики *Tettigoniidae* (часть), Прыгунчики *Tetrigidae*, Кобылки *Acrididae* (часть) (возможны и другие прямокрылые) (*0,5 баллов*) – отряд Прямокрылые (*0,5 баллов*);
- Отряд Палочники *Phasmoptera* (*1 балл*) (достаточно названия отряда);
- Отряд Веерокрылые *Strepsipera* (*1 балл*) (достаточно названия отряда);
- Возможны и другие варианты.

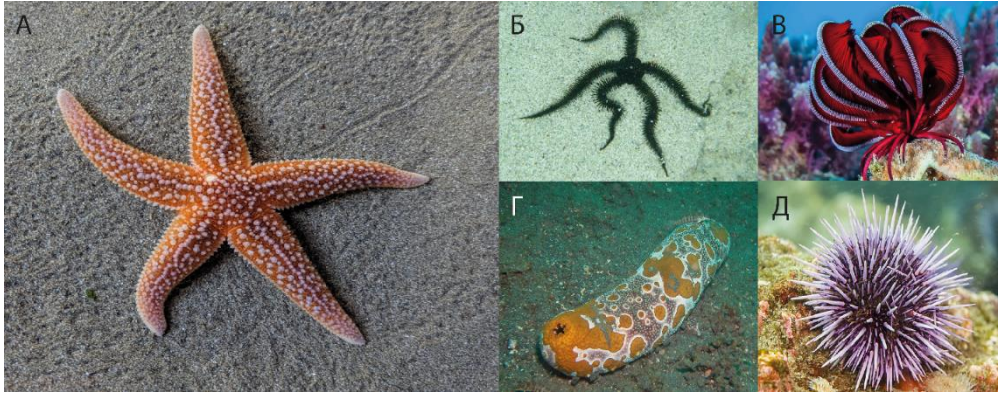
#### **3.2. Почему крыло остаётся только одно (3 балла)?**

*За каждую причину 0,5 баллов + 0,5 баллов за любое указание насекомых в этой причине. За насекомых из одной причины не может быть более 1 балла.*

- Заднее или переднее крыло не нужно для полёта, оно исчезает или редуцируется до жужжалец, при этом насекомое продолжает летать, т.е. летать можно и с одной парой крыльев (*0,5 баллов*). Примеры – отряд Двукрылые, отряд Палочники, отряд Подёнки, отряд Веерокрылые, Червецы (Кошениль), также Прыгунчики из Прямокрылых (*0,5 баллов*);
- Остаются надкрылья, как защитный панцирь, летательные крылья исчезают, потому что насекомое не летает (*0,5 баллов*) – Жуки, Клоп-солдатик (*0,5 баллов*);
- Как орган стрекотания у самцов (*0,5 баллов*) – Кузнечики (*0,5 баллов*);
- Рудимент, то есть уменьшился, из-за утраты способности к полёту, но полностью пока не исчез (*0,5 баллов*) – Кобылки из Прямокрылых, Палочники (возможно кто-то ещё) (*0,5 баллов*);
- Возможны и другие варианты.

**Задание № 4:** максимальная оценка за задание – 8 баллов.

Изучите животных на фотографиях А-Д и ответьте на четыре вопроса.



- 4.1. К какому типу относятся все животные на изображениях?
- 4.2. Укажите, к какому классу относится каждое животное.
- 4.3. Посмотрите очень внимательно на животное под буквой А и назовите все замеченные Вами типы симметрии этого животного (если смотреть на животное так, как оно изображено на картинке). Объясните свой ответ.
- 4.4. Хотя животные на этих изображениях не относятся к позвоночным, у одного из них все же есть «позвонки». У какого из представленных на изображениях животных есть «позвонки», и какую функцию они выполняют?

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №4:****4.1. К какому типу относятся все животные на изображении (1 балл)?**

Тип **Иглокожие** (или *Echinodermata*) – 1 балл

**4.2. Укажите, к какому классу относится каждое животное (2,5 балла) – по 0,5 балла за каждый верный ответ:**

**А. Морские звезды** или *Asteroidea*

**Б. Офиуры**, или Змеехвостки, или *Ophiuroidea*

**В. Морские лилии** или *Crinoidea*

**Г. Голотурии**, или морские огурцы, или *Holothurioidea*

**Д. Морские ежи** или *Echinoidea*

*Если участник олимпиады написал в единственном числе, например, не «морские звезды», а «морская звезда», засчитывать. Если написан один из*

*вариантов (например, только Морские звезды, без латыни), засчитывать, если два варианта, за каждый ставить по 0,5 балла.*

**4.3. Типы симметрии (до 5 баллов):**

*По 1 баллу за каждый тип симметрии, по 1-2 балла за объяснение каждого типа симметрии.*

- **Радиальная** (или Лучевая, или Пятилучевая) – потому что от центра симметрично отходят пять лучей/рук/чего угодно. – 1 балл + 1 балл
- **Двусторонняя** (или Билатеральная, или Зеркальная, или Осевая) – потому что на центральной части звезды есть мадрепорит (или мадрепоровая пластинка, или просто белая точка/пятно), несимметричная ни с чем, так что можно провести только одну ось симметрии/отзеркалить. – 1 балл + 2 балла (за объяснение)

**4.4. У какого из представленных на изображениях животных есть «позвонки», и какую функцию они выполняют (до 2 баллов)?**

*0,5 балла за каждый верный ответ, (1 верная буква – 0,5 балла, 2 верных буквы – 1 балл), и 1 балл за функцию. Если функция правильная, а животное нет, функцию все равно засчитывать.*

**Б – офиуры и В – морские лилии** (достаточно для правильности ответа и просто букв Б и В).

Выполняют опорную функцию для поддержания «рук»/отростков/щупалец.

### **Задание № 5: максимальная оценка за задание – 10 баллов.**

Сказка про Красную Шапочку, наверняка, известна всем. Все помнят вопросы, которые Красная Шапочка задавала Серому Волку, переодевшемуся в её бабушку? Один из этих вопросов нас и интересует: «Бабушка, бабушка, а зачем тебе такие большие уши?»

Придумайте как можно больше версий о том:

**5.1.** Зачем некоторым позвоночным животным нужны очень большие ушные раковины (приведите конкретные примеры).

**5.2.** Почему у других позвоночных животных ушные раковины становятся, наоборот, очень маленькими или даже совсем исчезают (приведите конкретные примеры).

### **ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №5 (максимум 10 баллов):**

#### **5.1. Зачем нужны большие уши?**

1. Терморегуляция в условиях жаркого климата (слоны, фенек, большеухая лисица, каракал) – **1 балл + 0,5 балла** за адекватные примеры;
2. Усиление чувствительности и точности акустической ориентации (большеухая лисица, фенек, обыкновенная лисица, косули и прочие олени) – **1 балл + 0,5 балла** за адекватные примеры;
3. Выражение эмоций, настроения и уровня эмоционального возбуждения (псовые, кошачьи, лошади и парнокопытные) – **1,5 балла + 0,5 балла** за адекватные примеры;
4. Осязательная функция ушей, особенно при наличии кисточек на концах ушных раковин (белки, рыси) – **1 балл + 0,5 балла** за адекватные примеры.

#### **5.2. Почему уши уменьшаются или исчезают?**

1. Подземный образ жизни, уши мешают в тоннелях (кроты, слепыши, землекопы, цокоры и т.д.) – **1 балл + 0,5 балла** за адекватные примеры;
2. Водный образ жизни – уши мешают плавать в плотной воде, нарушают обтекаемость тела (ластоногие, китообразные) – **1 балл + 0,5 балла** за адекватные примеры;
3. Жизнь в холодных условиях, через уши уходит лишнее тепло, их надо уменьшить (песцы, лемминги, северные олени по сравнению с прочими оленями, белые медведи по сравнению с бурыми и т.д.) – **1 балл + 0,5 балла** за адекватные примеры.

### **Задание № 6: максимальная оценка за задание – 11 баллов.**

От людей, далёких от биологии и экологии, часто можно услышать слова о том, что волк – это страшный и вредный хищник, охотящийся на всё, что движется, опасный в том числе и для самого человека. Нередко люди считают, что надо сокращать численность волка, что волк в лесу не нужен, от этого хищника надо избавляться.

Давайте представим, что есть большой участок леса в средней полосе России, где живут вполне обычные виды животных: кабаны, лоси, косули, бобры и выдры, лисы и куницы, зайцы и белки, глухари, рябчики и всякая лесная «мелочь» (лягушки, ужи, мыши, полёвки, ежи, синицы, поползны и т.д.). И, конечно же, волки. И вот из этого леса по мановению волшебной палочки или усилиями охотников вдруг исчезают абсолютно все волки. Что изменится в этом лесу? Опишите как можно больше вариантов возможных изменений. Свой ответ поясните.

### **ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №6 (максимум 11 баллов):**

1. Стало больше копытных – **1 балл**;
2. Стало больше копытных – перевыпас – стало меньше копытных, чем было – **1 балл**;
3. Стало больше кабанов – увеличилось давление на наземно гнездящихся птиц – стало меньше глухарей, тетеревов и рябчиков – **1 балл**;
4. Стало больше копытных – больше вспышек разных болезней – копытные хиреют и больше гибнут – **1 балл**;
5. Стало больше лис и енотовидных собак – **1 балл**;
6. Стало больше лис и енотовидных собак – увеличилось давление на мелкую живность – обеднение фауны грызунов, амфибий и рептилий – **1 балл**;
7. Стало больше лис и енотовидных собак – вспышки заболеваний среди мелких хищников – резкое падение численности – **1 балл**;
8. Стало больше лис и енотовидных собак – вспышки бешенства – **1 балл**;
9. Стало больше копытных – изменения растительных сообществ – обеднение лесных сообществ в первую очередь – **1 балл**;
10. Стало меньше волков – стало больше бобров – изменение ландшафта и гидрологического режима, изменения растительности вдоль водоемов – **1 балл**;
11. Стало меньше волков – пришли одичавшие собаки – **2 балла**.

### Задание № 7: максимальная оценка за задание – 8 баллов.

Поведение животных в ответ на определенные значимые сигналы нередко бывает врожденным. Например, уязвимые птенцы затаиваются в гнезде, едва лишь заметив над собой хорошо узнаваемый силуэт хищной птицы. Однако они не замирают при виде силуэтов безобидных гусеобразных птиц (*Anseriformes*) с характерной длинной шеей. Таким образом, силуэт хищника является врожденным ключевым стимулом, вызывающим реакцию замирания птенцов.

Много примеров врожденного поведения птиц можно наблюдать и во время заботы о потомстве. Внешний вид яйца играет роль ключевого стимула, запускающего родительское поведение. Если яйцо выкатилось из гнезда – его надо вкатить обратно. Но если экспериментатор поместит вблизи гнезда кулика-сороки (*Haematopus ostralegus*) яйцо кулика и более крупный искусственный предмет яйцеобразной формы, кулик будет стараться вернуть в гнездо более крупный предмет, а не свое небольшое яйцо. Такой искусственный ключевой стимул будет называться сверхнормальным.

Еще один пример врожденного поведения можно наблюдать у серебристой чайки (*Larus argentatus*), когда голодный птенец клюет клюв родителя, а тот отрыгивает порцию пищи.

Любознательный натуралист решил изучить реакцию требования корма у птенцов серебристой чайки. Ученый последовательно предъявлял птенцам картонные изображения (рис. 1) и фиксировал реакцию, которая проявлялась в виде клевания демонстрируемых предметов. Результаты эксперимента он представил графически (рис. 2).

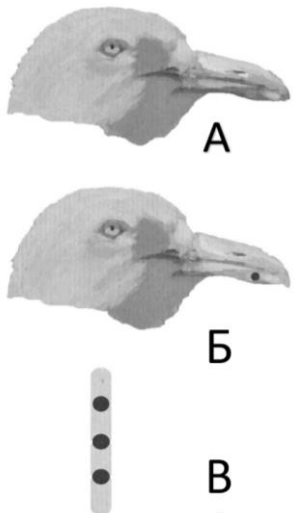


Рис. 1. Виды зрительных стимулов.

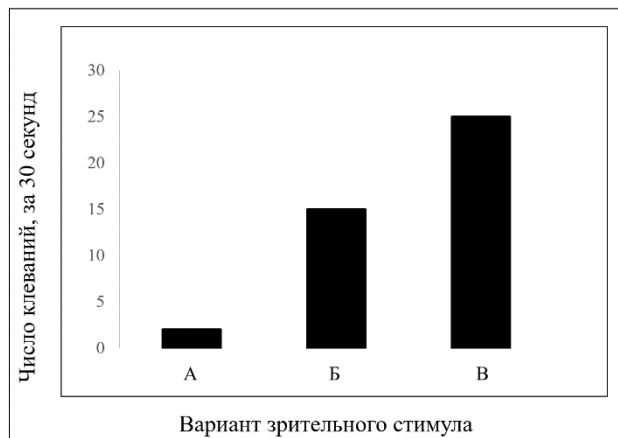


Рис. 2. Зависимость интенсивности клевания стимула от его внешнего вида.

Пользуясь представленной информацией, ответьте на следующие вопросы:

- 7.1. Опишите, как изменяется реакция клевания при предъявлении каждого из предметов (А, Б, В).
- 7.2. Объясните, почему реакция на каждый из стимулов отличается.
- 7.3. Какой ключевой компонент макета вызывает реакцию клевания?
- 7.4. Какой из объектов является сверхнормальным ключевым стимулом?
- 7.5. Как называется дисциплина, изучающая подобные поведенческие феномены?

### ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №7:

**7.1. Опишите, как изменяется реакция клевания при предъявлении каждого из предметов (А, Б, В) (2 балла)?** Реакция зависит от числа точек на предъявляемом предмете – чем их больше, тем больше число клеваний. Реакция на стимул А практически отсутствует. Стимул Б вызывает нормальную реакцию клевания. Стимул В провоцирует интенсивное клевание, превосходящее по частоте остальные варианты.

*1 балл – частично верный ответ, 2 балла – верно описана реакция на все стимулы.*

**7.2. Объясните, почему реакция на каждый из стимулов отличается (3 балла)?** Реакция на изображение А отсутствует, т.к. на нем нет ключевого стимула. Изображение Б вызывает нормальную реакцию клевания, т.к. макет имитирует естественный ключевой стимул. Изображение В провоцирует самую сильную ответную реакцию, так как является сверхнормальным стимулом. *1 балл – верное пояснение для одного из стимулов, 2 балла – верное пояснение для двух стимулов, 3 балла – реакция на все стимулы объяснена верно.*

**7.3. Какой ключевой компонент макета вызывает реакцию клевания (1 балл)?** Ключевым стимулом является точка на клюве родителя.

**7.4. Какой из объектов является сверхнормальным ключевым стимулом (1 балл)?** Стимул под буквой В.

**7.5. Как называется дисциплина, изучающая подобные поведенческие феномены (1 балл)?** Этология / Зоопсихология.

**Задание № 8:** максимальная оценка за задание – 15 баллов.

Ниже приведен список из 10 органов тела собаки. Для каждого из перечисленных органов укажите его функции (10 баллов).

1) **сердце** – орган, обеспечивающий ток крови по кровеносным сосудам за счет периодических сокращений предсердий и желудочков.

2) **мозжечок** – отдел головного мозга, отвечающий за тонкую координацию движений.

3) **печень** – производит желчь, обезвреживает вредные для организма вещества путем перевода их в менее токсичные, запасает глюкозу в виде гликогена.

4) **почка** – очищение крови от продуктов обмена, удаление продуктов азотистого обмена, регуляция водно-солевого баланса, образование мочи.

5) **спинной мозг** – рефлекторная функция; проводниковая функция (восходящие и нисходящие проводящие пути); в спинном мозге есть центральные отделы симпатической и парасимпатической систем.

6) **диафрагма** – мышца, которая участвует в дыхательных движениях и разделяет полость тела на грудную и брюшную.

7) **желудок** – участвует в пищеварении, выделяет желудочный сок, в нем перевариваются белки.

8) **легкие** – органы газообмена, получение кислорода из воздуха, выделение углекислого газа во внешнюю среду.

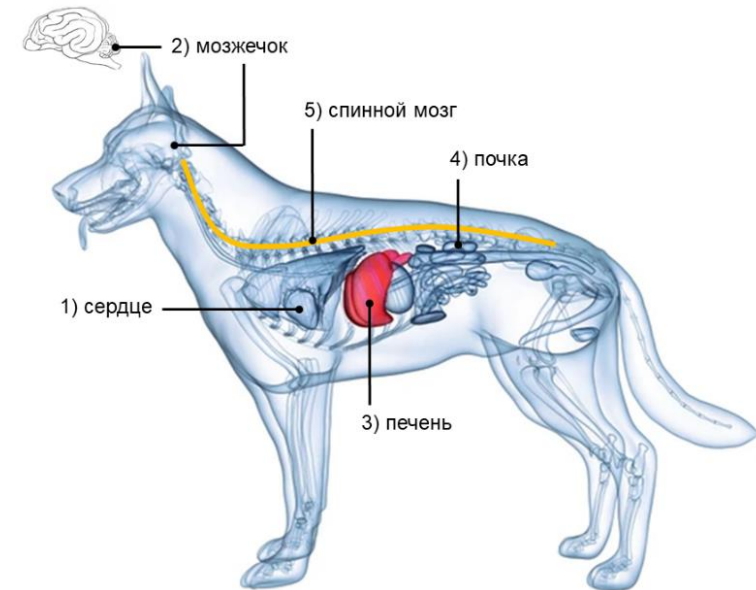
9) **семенник** – мужская половая железа, в которой образуются половые клетки (сперматозоиды) и половые гормоны.

10) **улитка** – часть внутреннего уха, относится к органу слуха, в ней колебания воздуха преобразуются в нервные импульсы.

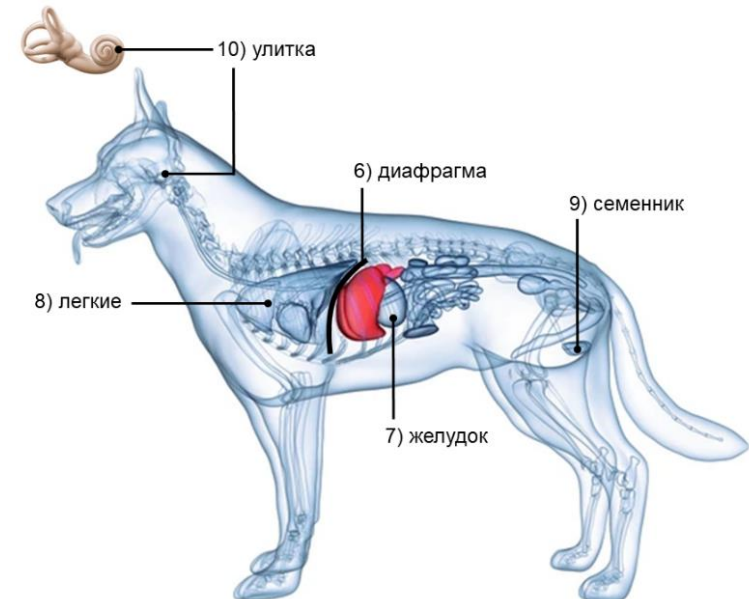
На рисунках с изображением собаки самостоятельно нарисуйте и подпишите эти органы (5 баллов).

Для каждого органа: 1 балл – за функции, 0.5 балла за верный рисунок (учитывается местоположение нарисованного органа).

**Рисунок А:** нарисуйте и подпишите на рисунке органы 1-5.



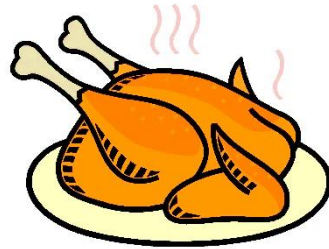
**Рисунок Б:** нарисуйте и подпишите на рисунке органы 6-10.



### Задание № 9: максимальная оценка за задание – 10 баллов.

Если Вы ели курицу, то, наверняка, обращали внимание на то, что мясо у одной и той же птицы различается по цвету: есть белое мясо, а есть темное мясо. Оно различается не только по цвету, но и по вкусу.

Как Вы думаете, почему мясо у курицы разное? Постарайтесь предложить как можно больше объяснений, исходя из выполняемых функций, физиологии и особенностей строения.



### ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №9:

1. Мясо курицы – это скелетные мышцы.
2. Примеры мышц: белые мышцы – грудные; темные (красные) мышцы – мышцы задних конечностей: бедра, голени.
3. Белые и красные мышцы задействованы в разных движениях: белые мышцы отвечают за фазические движения – резкие силовые движения, такие как опускание крыла; красные отвечают за тонические движения (поддержание позы), обладают меньшей силой и скоростью сокращения.
4. Курица не летает/летает крайне мало >>> нагрузка на грудные мышцы очень небольшая, и они работают ограниченное время; красные – испытывают постоянную нагрузку при передвижении по поверхности с помощью задних конечностей.
5. Скелетные мышцы образованы поперечнополосатой скелетной мышечной тканью, в составе которой много мышечных волокон.
6. Белые и темные (красные) мышцы образованы разными мышечными волокнами.
7. Разная утомляемость: белые – сильные и быстрые, но они не способны к длительным нагрузкам, в результате сокращений эти волокна быстро утомляются; красные мышечные волокна могут сокращаться очень долгое время без признаков утомления.
8. Разное энергопотребление: белые волокна используют в качестве энергии гликоген и лучше приспособлены для анаэробного метаболизма (получают энергию в ходе гликолиза); красные – используют для получения энергии аэробное окисление углеводов и жирных кислот (в темном мясе больше жира), в них идет окисление с участием кислорода.
9. Структурные различия: белые волокна содержат больше миофибрилл и гликогена; красные волокна меньше по размеру, чем белые волокна, лучше снабжены капиллярами и содержат больше митохондрий, в них больше миоглобина.

### Задание № 10: Псаммофиты (16 баллов).

Не секрет, что особенности почвы (эдафические факторы) очень важны для роста и развития растений. Растения, живущие на песках, называются псаммофитами. Особенности песка как субстрата являются его высокая водопроницаемость, хорошая аэрация, рыхлость, подвижность и др. Под воздействием ветра песчинки перемещаются, обнажая корни с подветренной стороны и засыпая побеги на противоположной стороне растения. Пески, как



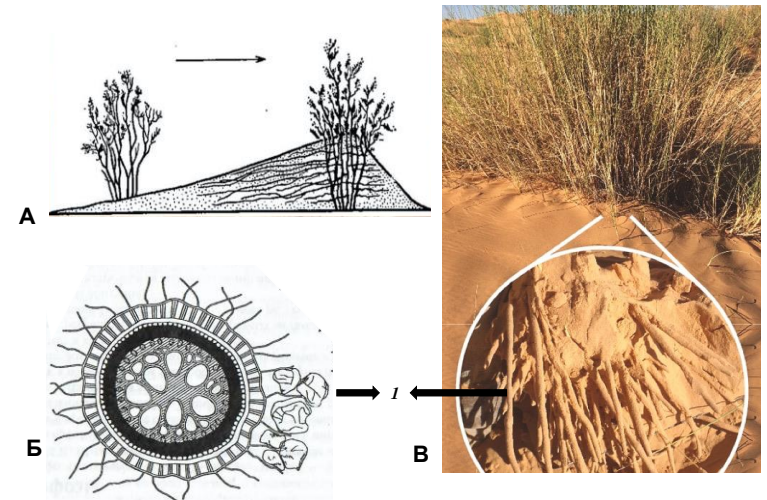
правило, бедны питательными веществами. Пески бывают очень разные, но чаще всего они распространены в районах с аридным (засушливым) климатом – пустынях и полупустынях.

*Рис. 1. Внешний вид песчаных дюн с островками Stipagrostis sp. в пустыне Намиб (Намибия) – одном из самых сложных для выживания мест на планете Земля.*

На иллюстрациях перед вами растения из систематически близких друг другу родов семейства Злаки – Селин (*Stipagrostis sp.*) и Аристида (*Aristida sp.*). Зачастую именно злаки становятся пионерной растительностью в подобных экосистемах. Представьте себя ботаником – исследователем пустынь и ответьте на несколько вопросов.

### Рис. 2.

*А – подвижность песчаного субстрата (стрелка указывает направление ветра); Б – поперечный срез корня Aristida sp.: 1 – частички песка; В – внешний вид обнаженной корневой системы Stipagrostis sp.*





**10.1. ПОДВИЖНОСТЬ СУБСТРАТА (2 балла):** Как растение противостоит такому негативному фактору, как подвижность песчаного субстрата? Глядя на рис. 2, **назовите два основных доступных растениям способа, а затем объясните каждый из них более подробно.**

**1) Способ 1:** Образование придаточных корней и способность выносить побеги на новый уровень. Закрепление субстрата корнями и побегами. – 1 балл.

**2) Способ 2:** Образование вокруг корней песчаного чехлика из слипшихся за счёт выделений корня песчинок. – 1 балл.

**10.2. НЕХВАТКА ВЛАГИ (4 балла):** Для растений таких местообитаний существует, очевидно, и проблема нехватки влаги. Корневая система у злаков, как известно, неглубокая (мочковатая), а листовые пластинки осуществляют не только фотосинтез, но и испарение. Рассмотрите рис. 3 и **назовите не менее двух признаков листьев *Stipagrostis sp.* и *Aristida sp.*, помогающих им избежать излишней потери воды.**

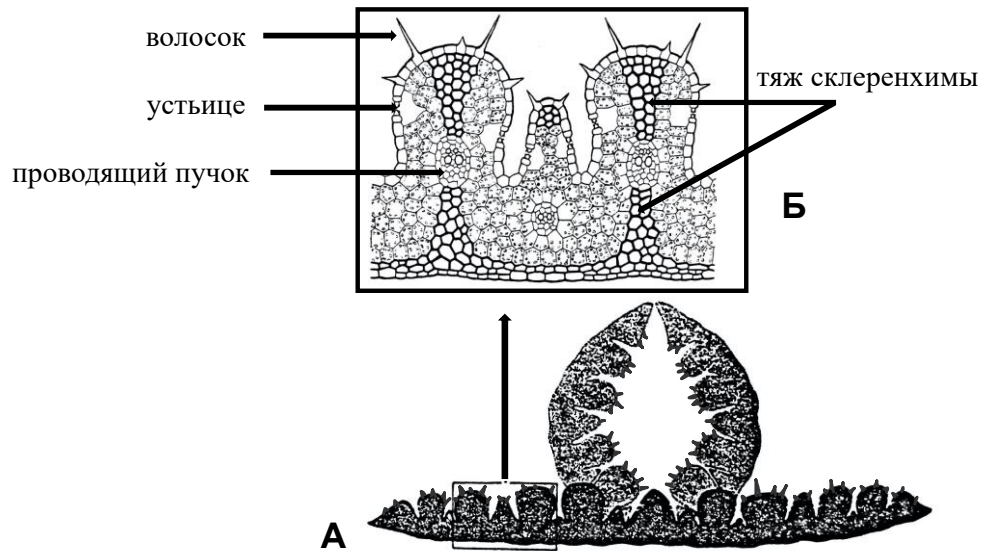


Рис. 3. Листовые пластинки злаков: общий вид (А) и увеличенный фрагмент (Б).

**1) Признак 1:** Уменьшение площади испаряющей поверхности – скручивание (складывание) пластинки листа – 1 балл.

**2) Признак 2:** Уменьшение испарения – устьица находятся в углублениях поверхности листа и, следовательно, меньше испаряют; волоски уменьшают

микроциркуляцию воздушных потоков у поверхности пластинки листа и, следовательно, замедляют её иссушение. – 1 балл.

Рассмотрите внимательно рис. 3Б и скажите, **какая особенность анатомического строения препятствует быстрому иссушению в результате случайного механического повреждения пластинки листа?**

**3) Правильный ответ:** Склеренхимные тяжи, которые делят пластинку листа на отдельные отсеки (компарменты). Если лист оказывается механически поврежден, то иссушение не затронет соседние компарменты. – 2 балла.

**10.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРА (1 балл):** Ветер обуславливает подвижность песчаного субстрата и вынуждает растение решать много связанных с этим проблем. **Как же растение научилось использовать этого «врага» в своих интересах? Дайте биологически грамотный ответ, используя подсказку на рис. 4.**



Рис. 4. Цветки и плоды *Stipagrostis sp.*

**Правильный ответ:** Ветер помогает переносить диаспоры (в данном случае плоды – зерновки) и способствует расселению растения – 1 балл.

**10.4. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СРЕДЫ (9 баллов):** Итак, давайте подведём итог. Не только среда влияет на растения, но и растения играют в экосистемах средообразующую роль. Поселилось одно из немногих таких растений, способных справиться с тяжелейшими условиями пустыни Намиб – и вот через какое-то время оно уже значительно преобразовало субстрат, сформировав на дюнных наносах настоящие островки плодородия.

Отвечая на последующие вопросы, учтите, что влага здесь приходит из туманов.

**1) Как вы думаете, каким образом растение изменило режим увлажнения субстрата (3 балла)?**

А) Увеличило/уменьшило/ оставило без изменения – 1 балл.

Б) Аргументируйте свою точку зрения:

**Правильный ответ:** Влага из туманов осаждается на выступающих частях растений (на листьях) и стекает по ним в почву. Из-за стока воды с листьев во время туманов влажность субстрата у основания растений повысилась настолько, что обеспечила достаточное обеспечение растений водой даже в безтуманные дни. – 2 балла.

**2) Как вы думаете, каким образом растение изменило температурный режим на поверхности песчаного субстрата (3 балла)?**

А) Температура повысилась/понижилась/осталась без изменения – 1 балл.

Б) Аргументируйте свою точку зрения:

**Правильный ответ:** Испарение воды, образовавшейся в результате осадения туманной влаги, способствует снижению температур. Затенение субстрата вновь образующимися побегами также работает в этом направлении. – 2 балла.

**3) Как вы думаете, каким образом растение изменило плодородие песчаного субстрата (3 балла)?**

А) Увеличило/уменьшило/ оставило без изменения – 1 балл.

Б) Аргументируйте свою точку зрения:

**Правильный ответ:** Песчаный чехол вокруг корней, где песчинки склеены выделениями корня – ризосфера. Корень выделяет в субстрат большое количество БАВ – биологически активных веществ, преобразующих среду. На основании этих веществ меняется вся биохимия субстрата – появляются новые виды бактерий и микроскопических грибов, активно размножающихся во влажной теперь среде. Кроме того, в субстрате накапливается органика, которую также используют эти и другие микроорганизмы. – 2 балла.