

**ЗАДАНИЯ**  
**очного тура Московской олимпиады школьников по биологии 2022 г.**  
**7 КЛАСС**

**ЗАДАНИЕ № 1.**

Мама сладкоежки Пети Васечкина купила на ярмарке мед. Петя прочитал названия на красивых баночках: «Кедровый», «Донниковый», «Лютиковый», «Ореховый», «Каштановый». Как Вы думаете, какие из этих сортов меда были произведены пчелами, а какие – результат творения продавца? Почему? Можно ли каким-то образом установить ботаническое происхождение меда, какое оборудование для этого понадобится?

**ОТВЕТ:**

Мед – продукт, который пчелы делают из нектара и пыльцы, которые они собирают и после частичного переваривания запечатывают в соты (0,5 балла).

«Донниковый» и «Каштановый» мед – продукт, произведенный пчелами – (по 1 баллу за каждый тип меда). Донник и каштан, растения опыляются пчелами (0,5 балла), эти виды хорошие источники нектара и пыльцы (0,5 балла)

«Кедровый» – плод фантазии продавца (1 балл). Кедр – голосеменное растение, пчелы кедры не опыляют – 1 балл.

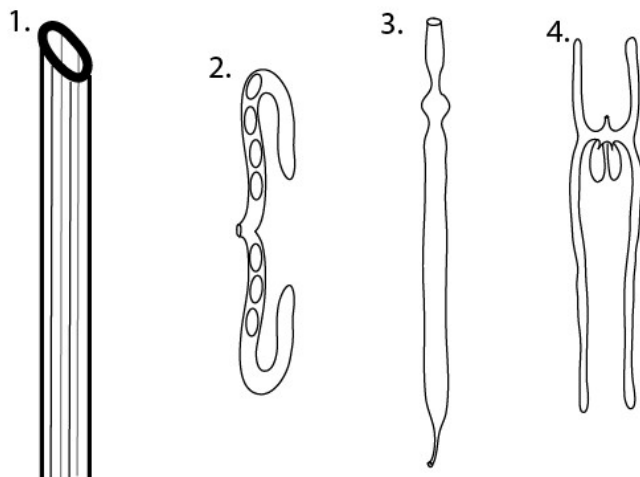
«Лютиковый» – пчелы могут собирать нектар из цветков некоторых видов лютиков, но в основном они собирают пыльцу (калужница или чистяк). Мед только из пыльцы и нектара лютиковых существовать может, но его количество будет мало. 1 балл.

«Ореховый»: орех – это ветроопыляемое растение, пчелы его не опыляют (1 балл). Но могут собирать из цветков орехов пыльцу (1 балл).

Ботаническое происхождение меда можно установить при помощи палинологического анализа: анализа, при котором по внешнему виду пыльцы растения можно установить вид растения (систематическое положение растения) (1 балл). Для этого анализа понадобится микроскоп (1 балл). При дополнении ответа: атласом пыльцы, центрифуга для подготовки образцов к анализу можно добавить по 0,5 балла за каждый правильный предложенный вариант.

## ЗАДАНИЕ № 2.

На рисунках ниже изображены схемы строения нескольких систем органов представителя одного из типов беспозвоночных животных. Назовите этот тип животных, определите и назовите каждую из систем органов. Где (в каких средах и местах обитания) можно встретить представителей этого типа животных?



### **ОТВЕТ:**

Тип круглые черви (нематоды) – 1 балл

Системы органов: 4 балла (по 1 баллу за каждую)

1. Нервная система – 1 балл
2. Половая система (можно принимать ответ «женские гонады», «яичник» и т.п.) – 1 балл
3. Пищеварительная система (можно принимать ответ «кишечник» и т.п.) – 1 балл
4. Выделительная система (можно принимать ответ «ренетта», «шейная железа») – 1 балл

Обитание: 5 баллов максимум, если перечислено пять и более разных вариантов (по 1 баллу за каждый правильный вариант)

Паразиты: растений, животных, одноклеточных

Свободноживущие: в почве, в пресноводном грунте, в морском грунте; на поверхности грунта

### **ЗАДАНИЕ № 3.**

Работающие в заповеднике зоологи выяснили, что для живущей тут стаи волков излюбленной добычей на протяжении вот уже 20 лет наблюдений является кабан. Волки, безусловно, добывают и другие виды копытных животных, но основу их питания (75% рациона) составляют именно дикие свиньи. Однако несмотря на такой выраженный пресс хищников результаты проводимых зоологами учётов показывают, что кабанов меньше не становится, их численность стабильна. Предложите как можно больше возможных объяснений этого факта.

### **ОТВЕТ:**

1. В заповеднике исходно существовала очень большая популяция кабана, с высокой плотностью, а волков – всего одна стая, возможно, очень малочисленная. И немногочисленный хищник просто не является основным регулятором для кабана, за время наблюдения (небольшое в масштабе существования сообщества) волки просто ещё не успели оказать никакого существенного влияния на этот вид жертвы. – **1,5 балла.**
2. Волки изымают кабанов в пределах заповедника, но существует постоянный приток мигрантов – кабанов с других территорий, которые постоянно пополняют кабанью популяцию заповедника. – **2 балла**
3. Кабан – очень плодовитый вид, при благоприятных условиях среды (избыток кормовых ресурсов, отсутствие болезней и т.д.) его численность может очень быстро нарастать, компенсируя урон со стороны хищника. – **1,5 балла.**
4. Как только под влиянием прессы хищника численность кабанов в заповеднике начинается снижаться (и охотиться на них становится труднее) – волки переключаются на альтернативные виды добычи, пресс хищника для кабана ослабевает и его численность быстро возвращается к исходным значениям. – **2 балла.**
5. Волки добывают только больных, старых и сильно ослабленных кабанов, основное же репродуктивное ядро популяции остаётся целым и продолжает активно плодиться, поддерживая стабильную численность. – **1,5 балла.**
6. Волки изымают исключительно поросят-сеголетков, из которых выживает только небольшая часть. Основное репродуктивное ядро популяции продолжает плодиться, возрастная смена репродуктивных особей происходит за счёт небольшого количества выживающего молодняка, что достаточно для поддержания численности на постоянном уровне. – **1,5 балла.**

#### **ЗАДАНИЕ № 4.**

Пищеварительная система билатерально-симметричных животных может быть устроена очень по-разному, и далеко не всегда это простая прямая кишечная трубка. Кишечник может быть петлеобразным, изогнутым - со сближенным ротовым и анальным отверстием (U-образный кишечник); кишечная трубка может иметь крупные боковые выросты – карманы, дивертикулы; может быть в той или иной степени редуцированный пищеварительный канал - например, лишенный просвета или не имеющий функционального ротового отверстия, или даже полностью отсутствующий. Предположите, в связи с чем (каким образом жизни, особенностями жизнедеятельности, способом питания и т.д.) может формироваться каждый из перечисленных измененных вариантов строения кишечника. Приведите по два примера животных из разных типов на каждый из этих трех вариантов строения пищеварительного тракта.

#### **ОТВЕТ:**

Примерный вариант ответа о причинах формирования U-образного кишечника:

1 - затруднения с удалением непереваренных остатков за пределы ограниченного пространства обитания животного, если кишечник будет иметь вид прямой трубки. Например, при сидячем образе жизни, обитании в норке, в трубке или в домике – в тех случаях, когда при сохранении анального отверстия на заднем конце тела экскременты будут накапливаться под телом и отравлять место обитания (1 балл)

2 – изменения в онтогенезе, приведшие к изменению формы тела, как у моллюсков: торсион у брюхоногих; вытягивание туловищного мешка у головоногих (1 балл)

Возможные примеры животных с U-образным кишечником (по 1 баллу за каждого представителя, но только если они из разных типов). Необязательно, чтобы было указано точное соответствие представителя причине. Если оба представителя с общей причиной, все равно засчитывать. Максимально – 2 балла, даже если указано больше представителей:

Асцидии  
Мшанки  
Фороиды  
Брахиоподы  
Внутрипорошицевые  
Циклиофоры  
Седентарные (сидячие) полихеты, живущие в трубках  
Сидячие коловратки, живущие в домиках  
Брюхоногие моллюски  
Головоногие моллюски

Примерный вариант ответа о причинах формирования карманов:

1 – возможность запасания большого количества пищи в условиях, когда доступ к пище не постоянен (1 балл)

2 – увеличение площади поверхности кишечника для интенсификации пищеварения (1 балл)

Возможные примеры животных с карманами кишечника (2 балла максимум)

Для 1-го варианта:

Кровососущие пиявки,  
Кровососущие клещи

Для 2-го варианта:

Пилорические выросты насекомых,  
печень ракообразных и паукообразных,  
печень моллюсков,  
дивертикулы немертин

Примерный вариант ответа о причинах редукции кишечника:

- 1 – не питающаяся стадия жизненного цикла, накопившая питательные вещества на других стадиях жизненного цикла (1 балл)
- 2 – переход к поглощению веществ через поверхность тела (1 балл)
- 3 – переход к симбиотическому пищеварению (1 балл)

Возможные примеры животных с редуцированным кишечником (2 балла максимум)

Для 1-го варианта:

Волосатики,  
Имаго некоторых насекомых (поденки, некоторые веснянки, некоторые ручейники, оводы),  
Лецитотрофные личинки разных беспозвоночных животных

Для 2-го варианта:

Скребни,  
Ленточные черви,  
Личинки паразитических плоских червей (спороцисты, редии)

Для 3-го варианта:

Сибоглиниды (вестиментиферы, погонофоры)

## ЗАДАНИЕ № 5.

Среди пресноводных животных существуют как первичноводные, так и вторичноводные. Первичноводные животные всю свою эволюционную историю жили в воде и никогда на сушу не выходили, вторичноводные – когда-то выходили на сушу, а потом вернулись в воду, где сейчас и обитают. У вторичноводных животных зачастую появляются специальные приспособления к жизни в водной среде, отсутствующие у их наземных предков/родственников, в том числе связанные с дыханием. Они бывают очень разнообразны внутри одной группы и могут совпадать у животных из двух разных групп. Ответьте на следующие вопросы:

1. В каких трёх систематических классах беспозвоночных есть вторичноводные организмы?
2. Напишите, какие есть приспособления к дыханию у вторичноводных беспозвоночных (при этом обитающих в воде). Нужно указать как можно больше вариантов таких приспособлений и привести известные Вам примеры их использования у животных.

### **ОТВЕТ:**

1. Насекомые, паукообразные, брюхоногие моллюски, пиявки. - **3 балла (по одному за каждый правильно названный класс)**

2. Варианты таких приспособлений с указанием, кто ими пользуется:

- трахейные жабры - личинки подёнок, стрекоз, веснянок, ручейников, вислокрылок, некоторых жуков, губочниц и, возможно, ещё каких-то насекомых. - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- дыхательные трубки - семейство клопов Водные скорпионы (клоп ранатра в т.ч.), крыска (личинка журчалки рода *Eristalis*), личинки кровососущих комаров. - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- пластронное дыхание, пластрон (это запасание атмосферного воздуха на некоторой поверхности/полости для дальнейшего дыхания им) – жуки-плавунцы, жуки-водолюбы, клопы гладыши, паук-серебрянка, возможно, ещё какие-то водные клопы и жуки - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- физическая жабра (газообмен между пузырьком воздуха, соединенным с телом животного и водой)– жуки-плавунцы, жуки-водолюбы, клопы гладыши, паук-серебрянка, возможно, ещё какие-то водные клопы и жуки - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- воровство воздуха у водных растений (присоединение своих дыхалец к их воздухопроводным тканям) – личинки водных листоедов - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- дыхание поверхностью тела– клопы-речники, личинки веснянок, комаров-звонцов, других двукрылых - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- перенос гемолимфой кислорода - личинки веснянок, комаров-звонцов, других двукрылых - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- постройка под водой резервуара с воздухом – паук-серебрянка - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- возможность плотно закрывать отверстие мантийной полости, создавая замкнутое пространство с воздухом – легочные моллюски - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- использование большей доли кислорода в порции воздуха, чем у наземных животных – легочные моллюски - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

## **ЗАДАНИЕ № 6.**

У наземных членистоногих очень часто бывает тусклая и сливающаяся с фоном окраска: серая, бурая, зеленая, желтоватая и зеленоватая. Как правило, такая окраска помогает им маскироваться на фоне грунта, древесины или растительности. Однако иногда окраска наземных членистоногих бывает яркой – например, жёлтой, белой, красной или же пятнистой и полосатой (окраску сплошного зелёного цвета мы яркой здесь не считаем). Предложите как можно больше вариантов биологического смысла такой окраски для её обладателей. Приведите примеры (хотя бы один пример для каждого варианта).

### **ОТВЕТ:**

Варианты назначения яркой окраски, и у кого такое есть:

- предупреждающая = отпугивающая окраска – осы и пчёлы, божьи коровки, бабочки-пестрянки, нарывники и другие опасные и ядовитые существа - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- введение врага в заблуждение, обман, когда в полёте за счёт раскрытых крыльев насекомое имеет один цвет, а по приземлению крылья складываются и яркий цвет пропадает – некоторые кузнечики и кобылки, некоторые палочники и богомолы - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- маскировка под другое животное (мимикрия) – мухи-журчалки, некоторые ктыри, бабочки с рисунком глаз сов и др. - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- привлечение полового партнёра – дневные бабочки, некоторые пауки-скакунчики, некоторые мухи, перепончатокрылые и др. - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- маскировка на цветке или другом однородном ярком объекте – орхидейный богомол, клопы-крупноглавы, цветочные пауки и др. - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

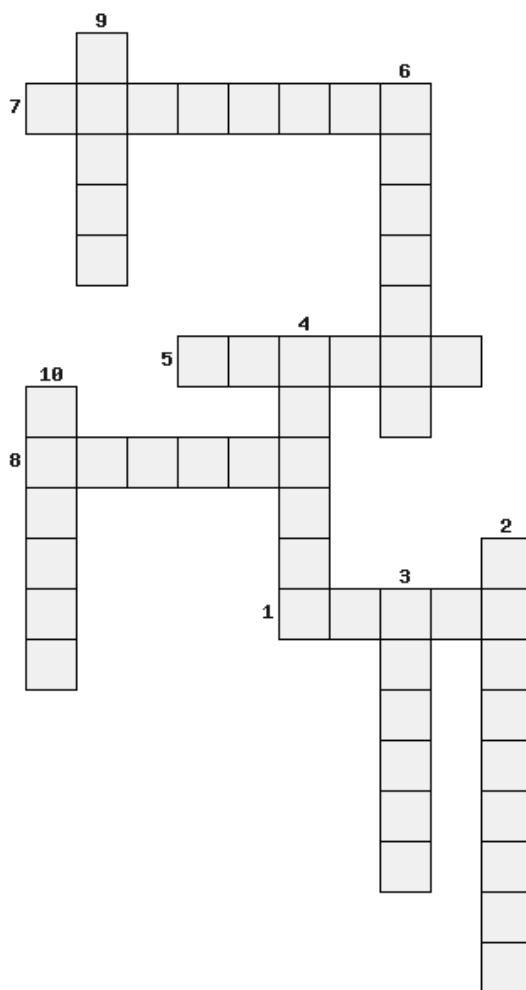
- расчленяющая окраска (как у зебры), с беспорядочным сочетанием темных и светлых полос и пятен, маскирующее животное на пёстром фоне – дневные бабочки, как углокрыльница С-белое, саранчовые, гусеницы бабочек - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- разогревание тела на солнце, обычно при невысокой температуре воздуха – бабочки-медведицы, палочники и др. - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

- отсутствие биологического смысла в такой окраске, она ни зачем не нужна – пауки-крестовики, пластинчатоусые жуки, некоторые ночные бабочки - **1 балл за приспособление и 0,5 за правильный пример**

### ЗАДАНИЕ № 7.

Разгадайте кроссворд.



1. Личиночная стадия развития некоторых членистоногих с неполным превращением, а также божества природы в древнегреческой мифологии называются этим словом.
2. Это стрекающее названо в честь эфиопской царицы, дочь которой спас Персей от морского чудовища.
3. Эта стадия жизненного цикла стрекающих получила свое название в честь горгоны, побежденной Персеем.
4. Этого моллюска боялись все исландские моряки.
5. Это животное названо в честь создания, которого удалось обхитрить древнегреческому герою Одиссею.
6. Эта занесенная в Красную книгу России бабочка названа в честь древнеримского покровителя искусств.
7. Эти насекомые относятся к наездникам и называются так же, как и персонаж русских легенд, обитавший в людских домах и устраивавший неприятности хозяйству и людям.
8. Эта девушка стала мастером ткацкого ремесла и её именем назван целый класс членистоногих.
9. Это беспозвоночное животное получило свое название в честь чудовища, которого удалось победить Гераклу.
10. Название этого ракообразного созвучно с именем девушки, которую, по легендам, обратили в лавровое дерево.



**ОТВЕТ:**

За каждый правильно указанный ответ начисляется 1 балл.

- 1) Нимфа
- 2) Кассиопея
- 3) Медуза
- 4) Кракен
- 5) Циклоп
- 6) Аполлон
- 7) Кикимора
- 8) Арахна
- 9) Гидра
- 10) Дафния

## **ЗАДАНИЕ № 8.**

Учитель ученикам на лето задал собрать гербарий, в который должны входить 5 видов растений. При этом, в собранной коллекции обязательно должно быть хотя бы одно древесное растение и хотя бы одно травянистое; должно быть растение, которое растет в толще воды и на поверхности водоема; обязательно должны быть представители двух классов цветковых растений и хотя бы одно споровое. Как вы думаете, справятся ли ребята с таким заданием? Какие растения Вы бы посоветовали им использовать, и каким условиям будет удовлетворять каждое растение? Опишите, как правильно заложить гербарий, что нужно ребятам, чтобы получить хороший результат? Как Вы думаете, зачем ученые-ботаники собирают гербарий?

### **ОТВЕТ:**

Ребята справятся с таким заданием в том случае, если каждое растение будет соответствовать более, чем 1 условию – 0,5 балла.

За каждую верную комбинацию названия растения и условия (условий) 1 балл. В сумме, если все растения правильно описаны – 5 баллов. Если в качестве названия указано: трава, дерево, водоросль - ответ не засчитывать. Если указано только общераспространенное название растения – 0,5 балла за правильную комбинацию.

Для закладки гербария выбирают растения, которые находятся в цветущем состоянии (0,5 баллов). Растение должно быть с целыми, неповрежденными листьями и стеблями (0,5 баллов). Внешний вид должен позволять провести определение этого растения (0,5 баллов). Если растение слишком большое, то выбирают участки побегов с листьями и цветками таким образом, чтобы морфологические признаки позволили провести определение этого растения (0,5 баллов). Для того, чтобы правильно заложить растение в гербарий, необходимо иметь гербарную сетку или любое приспособление, которое позволит прижать и расправить растение (0,5 балла), газеты или бумага, которой прокладывают засушиваемые растения (0,5 балла). Ученые собирают растения, чтобы иметь возможность изучать флору разных областей (0,5 балла), чтобы представлять себе ареалы обитания растений (0,5 балла), для описания новых видов (0,5 балла), для описания изменчивости или каких-то особенностей вида растения (0,5 балла).

Ответы участников, также засчитывавшиеся при проверке вопроса о создании гербария:

- надо дождаться полного высыхания растения – 0,5 балла
- сделать этикетку – 0,5 балла
- растение должно иметь полный набор органов – 0,5 балла
- гербарий используется для изучения строения растений – 0,5 балла
- гербарий – это архив информации – 0,5 балла
- гербарий используется для оценки динамики флористического состава региона – 0,5 балла

## **ЗАДАНИЕ № 9.**

Археологи, изучающие древние стоянки человека, часто сталкиваются со скелетными останками разных животных, на которых охотились древние люди. И вынуждены зачастую обращаться за консультацией к зоологам.

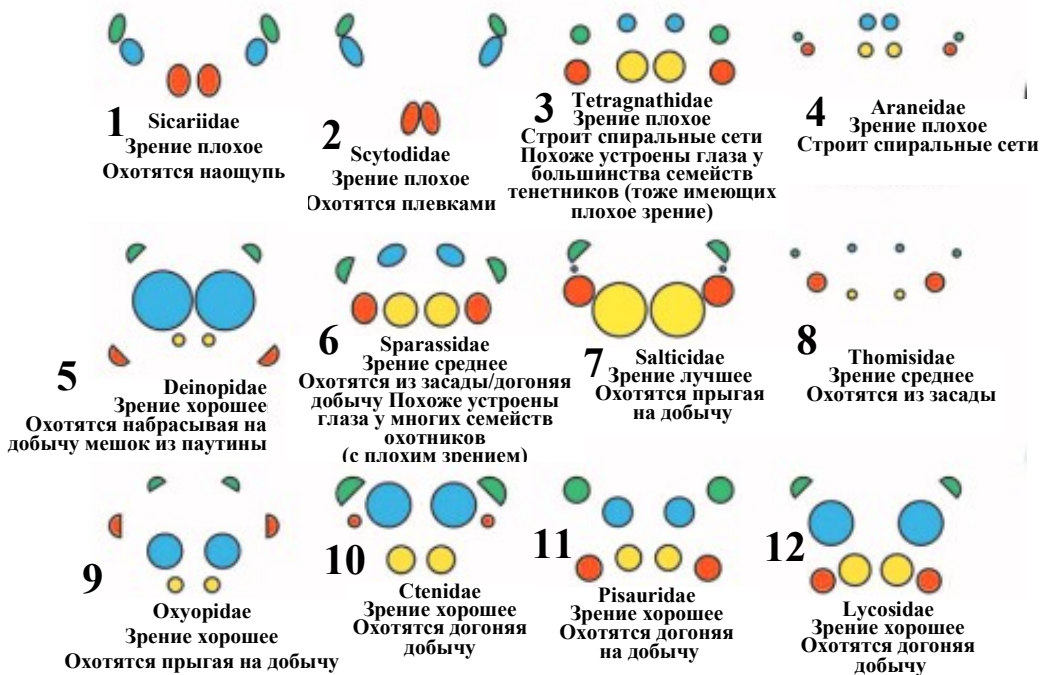
Представьте себя в роли такого зоолога. Вам принесли скелет какого-то непонятного позвоночного животного из кухонных отходов археологической стоянки с территории Передней Азии. Вы определили, что это животное принадлежало к классу Млекопитающие. Поясните, по каким характерным чертам Вы признали в этих скелетных останках млекопитающее? Приведите как можно больше характерных особенностей скелета.

### **ОТВЕТ:**

1. Характерный синансидный череп (череп, в котором только одно височное окно и одна височная (она же скуловая) дуга). – **1 балл**
2. Альвеолярные (сидящие в специальных углублениях челюстных костей) и гетеродонтные (т.е. разные – резцы, клыки, предкоренные, коренные) зубы. – **1 балл**
3. Наличие на черепе слуховых барабанов (специальные костные пузыри, защищающие полость среднего уха). – **1 балл**
4. 2 затылочных мыщелка при наличии большой и объёмной мозговой капсулы. – **1 балл**
5. Платицельные позвонки (уплощённые на торцах позвонки, соединяющиеся друг с другом через хрящевые межпозвонковые диски). – **1 балл**
6. Парасагитальное расположение конечностей (конечности от туловища отходят не вбок, как у рептилий, а ровно под туловище, параллельно продольной оси тела) – **1 балл**
7. Наличие роговых копыт и копытных фаланг характерной формы. – **1 балл**
8. Наличие рогов с роговыми чехлами/ ветвистых рогов из голой кости. – **1 балл**
9. Есть твёрдое костное нёбо (костная перегородка, отделяющая носовую полость от ротовой) при наличии большой и объёмной мозговой капсулы - **1 балл**
10. Грудина, состоящая из отдельных костных сегментов. - **1 балл**
11. Редуцированный коракоид (часть пояса передней конечности, характерная для амфибий, рептилий и птиц), сохраняющийся только в виде коракоидного отростка на лопатке – **1 балл**

## ЗАДАНИЕ № 10.

У представителей отряда Пауки бывает от 0 до 8 простых глаз, чаще всего их 8. Их абсолютный размер и размер относительно друг друга, а также взаимное расположение могут достаточно разнообразны внутри отряда. Параметры зрения внутри отряда также сильно отличаются – есть как хорошо видящие пауки, так и очень плохо, а обитатели пещер иногда вообще слепые. Среди пауков можно условно выделить две группы по способу добывания пищи – тенетники (строят ловчие сети) и охотники (не строят ловчие сети). У тенетников есть различные варианты строения сетей, у охотников разные способы охоты.



На рисунке выше показаны схемы расположения глаз у пауков разных семейств при взгляде на паука спереди. Одни и те же по происхождению глаза у разных семейств окрашены на схеме четырьмя разными цветами. Под каждой схемой написано семейство, у которого наблюдается данное расположение глаз, его общий уровень зрения и способ охоты его представителей. К уровню зрения мы здесь относим прежде всего чёткость изображения, а также восприятие цветов, в меньшей степени дальность. Угол обзора в характеристике уровня зрения не учитывается. Плохое зрение означает, что паук не способен различать предметы, не может отличить добычу от другого движущегося объекта, зрение скорее всего у него черно-белое и видит он очень недалеко. Среднее зрение означает, что паук способен различать очертания и размеры предметов, зрение может быть как цветным, так и чёрно-белым, и видит он недалеко. Хорошее зрение – умение видеть достаточно чёткие очертания и размеры предметов, умение отличать добычу от другого движущегося объекта, зрение может быть как цветным (чаще), так и чёрно-белым, видит паук достаточно далеко для своего размера. Посмотрите на схему расположения и формы глаз у разных семейств пауков и на её основе постарайтесь ответить на следующие вопросы:

- предложите правило (лучше несколько) зависимости остроты зрения (хорошее – плохое) от особенностей строения глаз (любых их параметров)
- выявите правило (лучше несколько) взаимосвязи остроты зрения с образом жизни паука
- объясните, в чём причина тех или иных зависимостей (указанных вами в предыдущих пунктах ответа)

## **ОТВЕТ:**

### Возможные правила связи остроты зрения и строения глаз:

- чем глаза более крупные, тем зрение лучше **1 балл Причина:** в крупных глазах больше нервных клеток, можно создать большую остроту зрения **1 балл**
- пауки с 6 глазами видят плохо, хуже, чем пауки с 8 глазами **1 балл Причина:** чем больше глаз, тем больше в них суммарно нервных клеток **1 балл**
- пауки с одинаковыми по размеру глазами видят в среднем хуже, чем с глазами разного размера **1 балл Причина:** глаза разного размера выполняют разную функцию, что позволяет сделать одни глаза (более крупные) очень чувствительными к восприятию формы объекта, другие – к движению или ещё к чему-то. **1 балл**
- у пауков с хорошим зрением либо 3-4 ряда глаз, либо ряды глаз изогнуты (не прямые), то есть не два прямых ряда по четыре глаза **1 балл Причина:** глаза расположенные более широко на головогрудь могут иметь больший угол обзора. Также такое расположение глаз часто предполагает их разный размер и специализацию. **1 балл**

### Возможные правила связи образа жизни и остроты зрения:

- пауки-тенетники видят хуже охотников **1 балл Причина:** охотникам нужно более хорошее зрение, так как они не используют сети. **1 балл**
- лучше всего видят пауки, прыгающие на добычу или преследующие её **1 балл Причина:** очевидно, что при таком способе охоты без хорошего зрения не обойтись. **1 балл**
- пауки, охотящиеся наощупь, видят плохо **1 балл Причина:** очевидно, что при таком способе охоты хорошее зрение необязательно. **1 балл**
- строение глаз и развитие зрения могут почти не зависеть от образа жизни (= возможно одинаковое строение глаз и одинаково плохое зрение у пауков с совершенно разным образом жизни) **1 балл Причина:** множество пауков слабо использует зрение в охоте и других сферах жизни, компенсируя это осязанием, своей паутинной деятельностью и другими особенностями морфологии и поведения. Поэтому зрение и строение глаз может не зависеть от образа жизни. **1 балл**