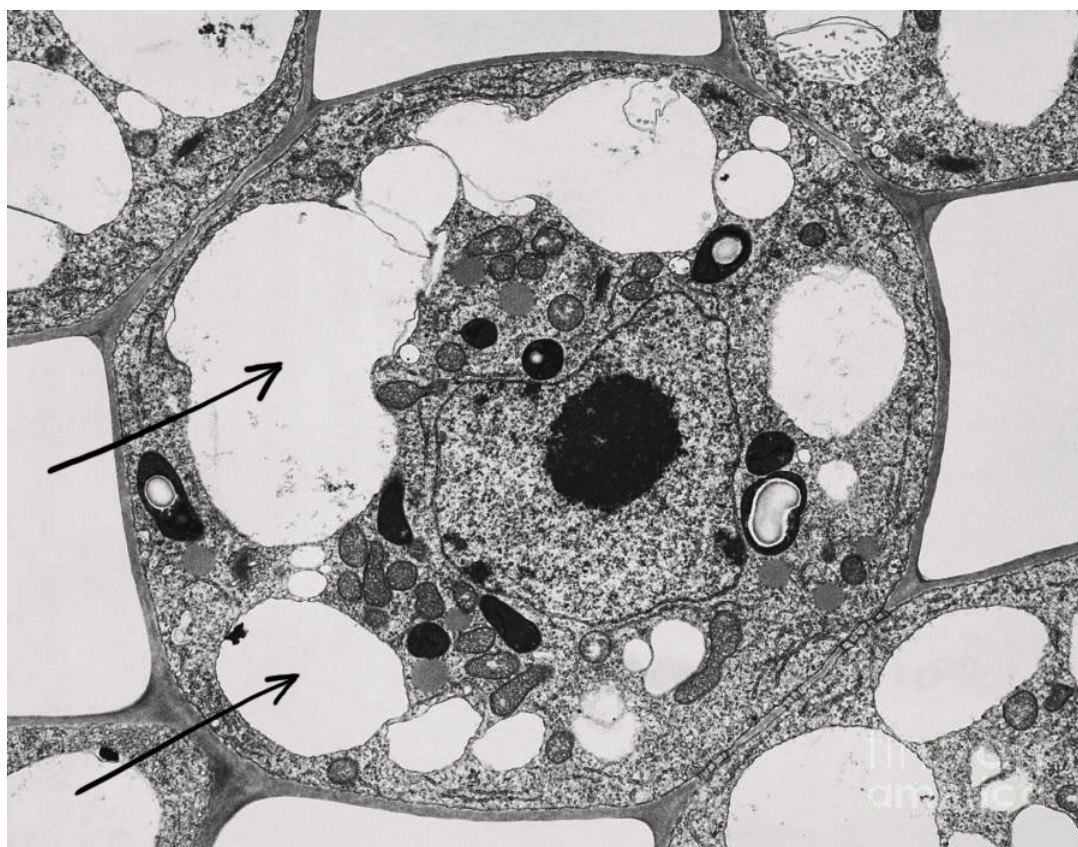


**ЗАДАНИЯ и ОТВЕТЫ**  
**очного тура Московской олимпиады школьников по биологии 2023 г.**  
**6 КЛАСС**

**ЗАДАНИЕ № 1.**

Перед вами электронная микрофотография растительной клетки. Что отмечено на ней стрелочкой? Каковы функции этой части клетки? Что еще на этой микрофотографии доказывает, что перед нами именно растительная клетка, а не клетка животных?



**ОТВЕТ:**

Это вакуоль (1 балл).

Если указано, что это вакуоль с клеточным соком то + 1 балл.

Ответы – сократительная вакуоль, пищеварительная вакуоль, везикула, мембранный пузырек – неправильные, не засчитываются.

**Функции:**

Увеличение размеров клетки (рост клетки) (1 балл)

Создание тургорного давления (1 балл).

Запасание веществ (1 балл).

«Погребение» в себе ненужных для клетки веществ –выделительная ф-ция (1 балл)..

**На то, что это растительная клетка, указывают:**

Оболочка (клеточная стенка) (1 балл).

Пластиды (1 балл), но на этой картинке НЕТ хлоропластов – только формирующиеся лейкопласты – амилопласты (если такое уточнение будет, то + 1 балл). Хлоропласты не засчитываются.

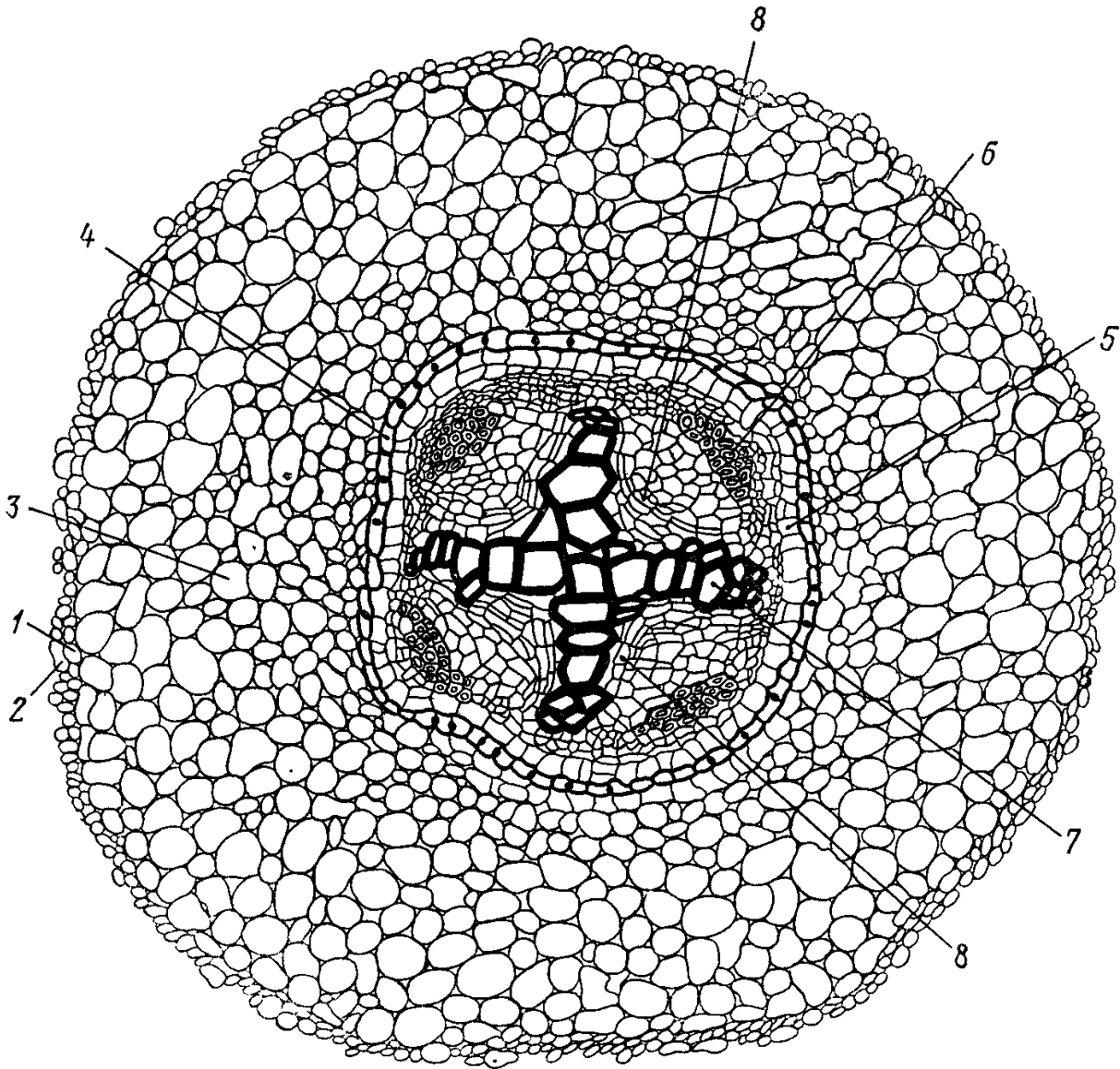
Зерна крахмала - (1 балл).

Еще здесь есть межклеточные контакты – плазмодесмы, если вдруг на это будет указание – то + 2 балла.

Указание на отсутствие центриолей, деление с помощью перегородки, наличие пероксисом – 0,5 балла (т.к. на картинке этого не видно, кроме мелких зерен крахмала).

**ЗАДАНИЕ № 2.**

Что изображено на этом рисунке? Какие функции выполняет эта часть растения? Подпишите все ткани, указанные цифрами.



## **ОТВЕТ:**

Это корень (**1 балл**).

Корень двудольного (**+ 1 балл**).

Корень в зоне всасывания (**+ 1 балл**). Строго говоря – уже не в зоне всасывания, а на границе зоны всасывания и проведения, т.к. ризодерма еще есть (без ярко выраженных корневых волосков) и закладывается камбий. Если такие рассуждения есть, то еще **+ 1 балл**.

Функции: за каждую правильную функцию **0,5 балла:**

Закрепление растения в субстрате.

Всасывание воды и минеральных солей из почвы.

Проведение этих веществ в стебель.

Взаимодействие с симбионтами (микориза, корневые клубеньки и проч.)

Запасание веществ.

Вегетативное размножение.

Подписи: за каждую правильную подпись **0,5 балла:**

1. экзодерма
2. ризодерма (эпиблема); эпидерма корня, в принципе, тоже пойдет (если есть уточнение, что это эпидерма корня, а не просто эпидерма)
3. паренхима первичной коры
4. эндодерма
5. перицикл
6. флоэма (луб) - лубяные волокна тоже годится
7. ксилема – древесина
8. камбий.

### **ЗАДАНИЕ № 3.**

Почему в картофеле углеводы запасаются в нерастворимом виде, а в яблоке в растворимом? С чем это связано? В каких еще частях растений мы можем найти растворимые и нерастворимые углеводы?

#### **ОТВЕТ:**

У картофеля:

Это вещество запаса (1 балл). Это крахмал (1 балл), запасается в клубнях (1 балл).

В нерастворимом виде углеводов запасается больше (1 балл), их легче упаковывать – они занимают мало места (1 балл).

Должен быть невкусным, чтобы не привлекать вкусом и запахом животных (1 балл).

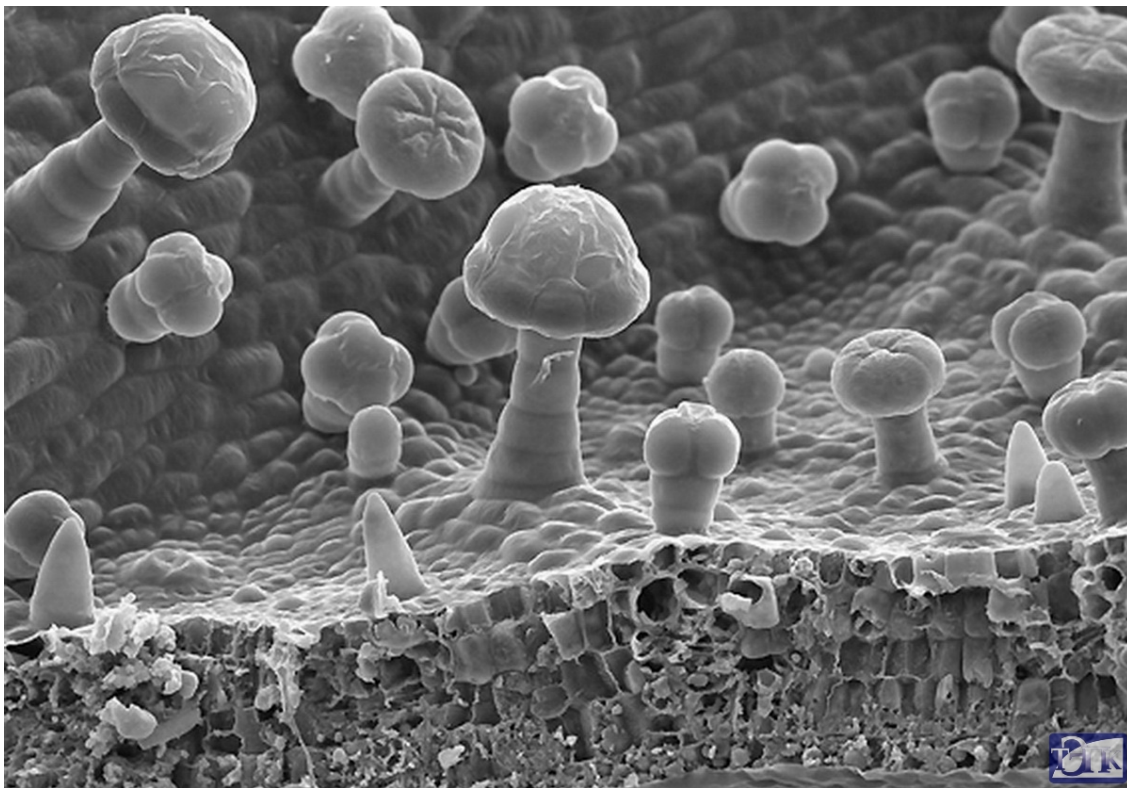
Яблоко – плод (1 балл). Задача углеводов сделать плод съедобным, вкусным и сладким (1 балл). Это приспособление для распространения сочных плодов с помощью животных (1 балл).

Растворимые углеводы мы можем найти в: цветке (1 балл) – если уточнение, где именно, что это нектар, то 2 балла; в других сочных плодах (1 балл); в некоторых запасующих органах – корневище топинамбура, частично корнеплод моркови, луковица лука (1 балл).

Нерастворимые углеводы – в запасующих органах: корневищах (1 балл), в клубнях (1 балл), в сердцевине стебля (1 балл), в семенах (1 балл), в фотосинтезирующих клетках – ассимиляционный крахмал (2 балла).

#### **ЗАДАНИЕ № 4.**

Какие структуры изображены на микрофотографии? Частью какой ткани они являются? Каково может быть их значение? На какой части растения они расположены, судя по этой микрофотографии? Приведите примеры растений, имеющих подобные образования.



#### **ОТВЕТ:**

Это железистые волоски – железистые трихомы - **(2 балла)**. Просто волоски – трихомы без уточнения, или железки (не железистые волоски) - **(1 балл)**. Корневые волоски не засчитываются.

Это часть ткани эпидермы (кожицы) **(1 балл)**.  
Располагается на поверхности листа **(1 балл)**.

#### **Значение:**

Образование эфирного масла **(1 балл)**. Источник запаха **(1 балл)**. Защитная функция – 0,5 балла. Если указано, в чем именно защита, от кого, тогда: защита от фитофагов (поедания насекомыми и др.) - **(1 балл)**, отпугивание кого-либо **(1 балл)**, создание липкой поверхности **(1 балл)**.

#### **Примеры:**

Железистые волоски у хорошо пахнущих растений – шалфей, мята и др. **(1 балл)**.

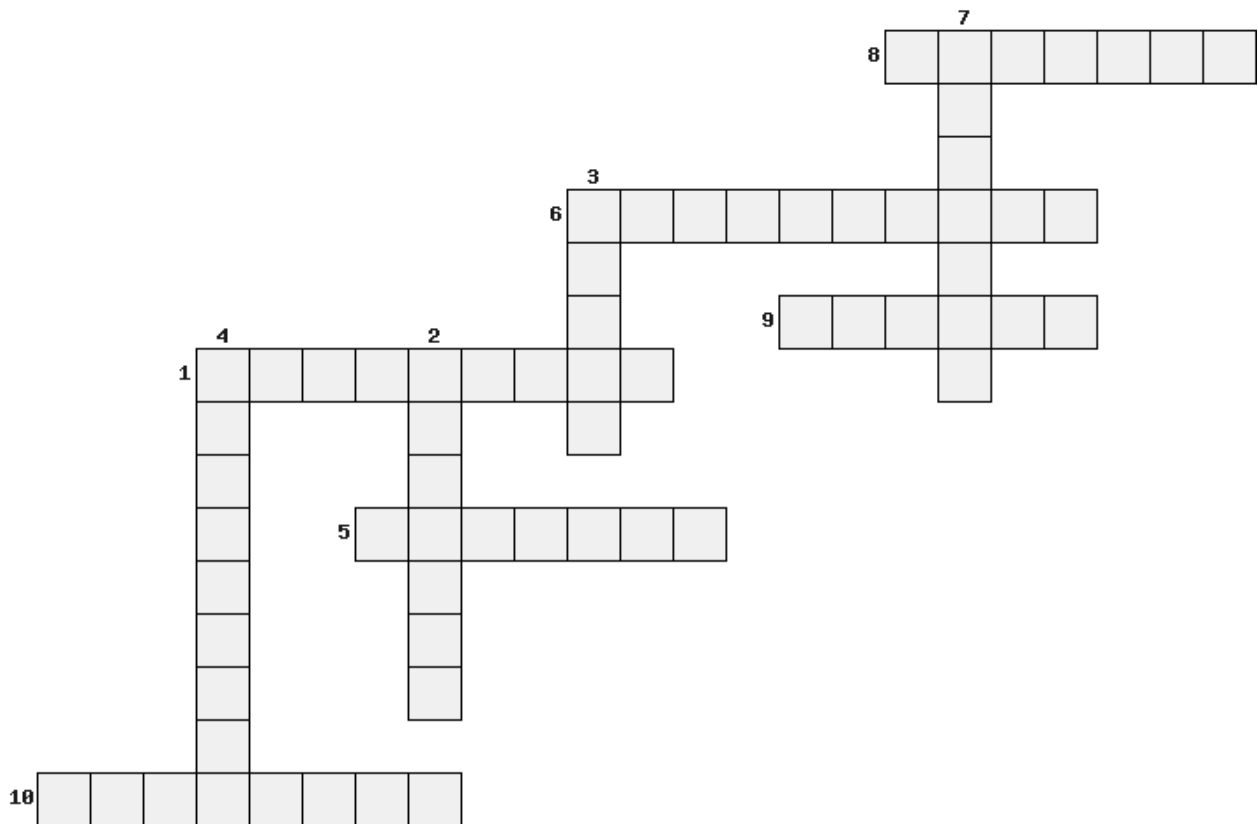
Железистые волоски у росянки **(1 балл)**.

Стрекаательные волоски крапивы **(1 балл)**.

У растений, растущих в условиях сильного засоления, железистые волоски могут служить солевывделяющими структурами (лебеда, другие маревые) **(1 балл)**.

## ЗАДАНИЕ № 5.

Разгадайте кроссворд.



- 1) Это семейство бабочек получило свое название в честь определенного типа кораблей.
- 2) Этот паразит называется так же, как и один из видов пасьянса.
- 3) В древности жители Средиземноморья использовали представителей этого типа животных в качестве средства личной гигиены.
- 4) Внутренний слой раковин пресноводных и морских моллюсков.
- 5) Вид колониальных гидроидных, яд которых может быть смертелен для человека.
- 6) Тип животных, получивших своё название в честь аксессуара для расчесывания волос.
- 7) Бабочка, название которой совпадает с наименованием воинского звания.
- 8) Насекомое, уничтожающее сельскохозяйственные посевы.
- 9) Морское беспозвоночное, используемое для изготовления ювелирных украшений.
- 10) Это беспозвоночное является одним из 12 зодиакальных созвездий.

**ОТВЕТ:**

За один правильно указанный ответ начисляется 1 балл. Максимум – 10 баллов.

- 1) Парусники
- 2) Солитер
- 3) Губки
- 4) Перламутр
- 5) Физалия
- 6) Гребневика
- 7) Адмирал
- 8) Саранча
- 9) Коралл
- 10) Скорпион



### ЗАДАНИЕ № 6.

Перед вами загербаризированное растение. Составьте его морфологическое описание. Постарайтесь описать как можно больше деталей его строения. Для этого воспользуйтесь этим планом:

Растения травянистое или древесное? Как устроена подземная часть растения? Какая корневая систем? Побеги одинаковые или разные? В чем особенности их строения и функционирования? Каковы листья у этого растения, каково их строение? Есть ли у этого растения цветки? Каково их строение и расположение на растении? Можно ли сделать выводы о принадлежности этого растения к однодольным или двудольным? На основании каких признаков?



## ОТВЕТ:

За каждое правильное предположение - 0,5 балла, за подробные объяснения – добавляем ещё по полбалла:

(Если начнут перечислять общие признаки семейства или класса, то не засчитываем, т.к. вопрос именно про гербарий.)

- Травянистое растение
  - Имеется корневище
  - От корневища отрастают придаточные корни
  - Корневая система мочковатая
  
  - Побеги РАЗНЫЕ:
    - подземный побег – корневище
    - генеративный побег, заканчивающийся цветками
  
  - Листья простые цельные,
    - жилкование параллельное (дуговое тоже подойдет)
  
  - Листья располагаются очередно
  
  - Цветки есть
    - крупные, насекомоопыляемые,
  
  - Располагаются на отдельном(специализированном) побеге
  - Про соцветие можно говорить:
    - Соцветие колос (кисть тоже подойдет – т.к. нижний цветок с цветоножкой)
  
  - Это однодольное растение:
    - На это указывает жилкование листьев,
    - По цветку, т.к. хорошо видны 3 листочка околоцветника внутреннего круга.
- Возможно, что некоторые скажут что это за растение:
- это ирис.
  - Семейство ирисовые.

### **ЗАДАНИЕ № 7.**

Птицы (самые активно летающие и лучше всего приспособленные к полёту из всех позвоночных животных) используют для полёта видоизменённые передние конечности, покрытые перьями (крылья). Но птицы – не единственные летающие позвоночные; воздушную среду используют для передвижения и другие представители этого подтипа. А вот при помощи чего могут летать другие позвоночные? С птичьими крыльями всё понятно, но укажите как можно больше других способов полёта, которые используют позвоночные животные. По возможности, укажите, какие из позвоночных животных эти способы используют.

### **ОТВЕТ:**

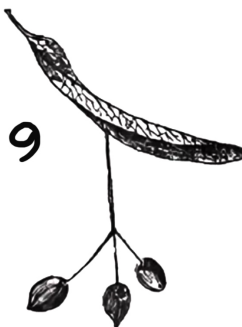
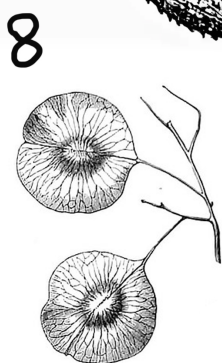
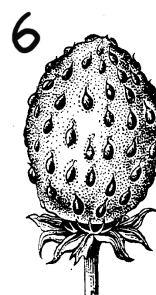
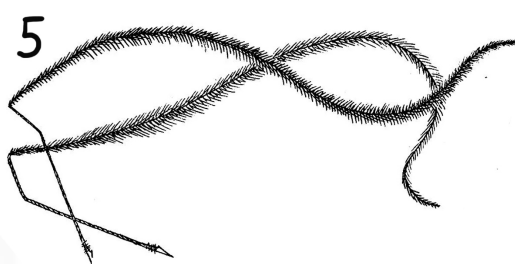
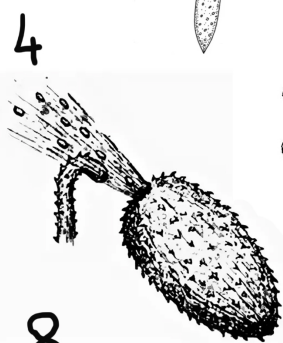
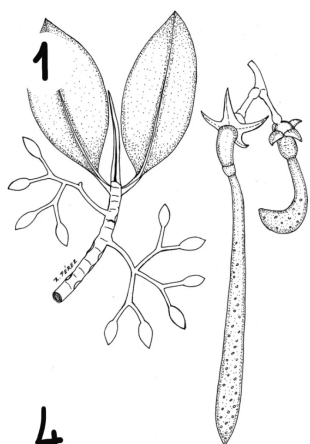
1. Крылья рукокрылых, где летательная перепонка натягивается между удлинёнными пальцами и между передними и задними конечностями, включая хвост – **0,5 балла**.
2. Летательная перепонка летяг (а также сумчатых летяг), натягивающаяся между лучезапястными и голеностопными суставами) – **0,5 балла**.
3. Летательная перепонка шерстокрылов, в которую помимо конечностей включается также шея, затылок и хвост – **1 балл**.
4. Крыло вымерших птерозавров, где летательная перепонка натягивается от удлинённой кисти до задних конечностей – **0,5 балла**.
5. Видоизменённая плавательная перепонка яванских веслоногов, используемая для парения – **1,5 балла**.
6. Уплощённое тело с вогнутой брюшной поверхностью у украшенных древесных змей, позволяющее планировать – **1,5 балла**.
7. Летательная перепонка, натягивающаяся на свободных рёбрах, у летучего дракончика – **1 балл**.
8. Сильно увеличенные грудные плавники летучих рыб – **1 балл**.
9. Любые приспособления для полета у человека – **0,5 балла**.

+ **0,5 балла** за адекватный пример, но не более 2 баллов за каждый пункт.

**Максимум – 10 баллов.**

**ЗАДАНИЕ № 8.**

Как распространяются эти плоды? Каким растениям они принадлежат?



## ОТВЕТ:

При проверке важно смотреть на умение объяснять рисунки. Подробные ответы можно поощрить дополнительными баллами.

По каждому примеру: (кроме растений 1, 2, 10 – см. пояснения в тексте)

за правильное указание на распространение – 0,5 балла,

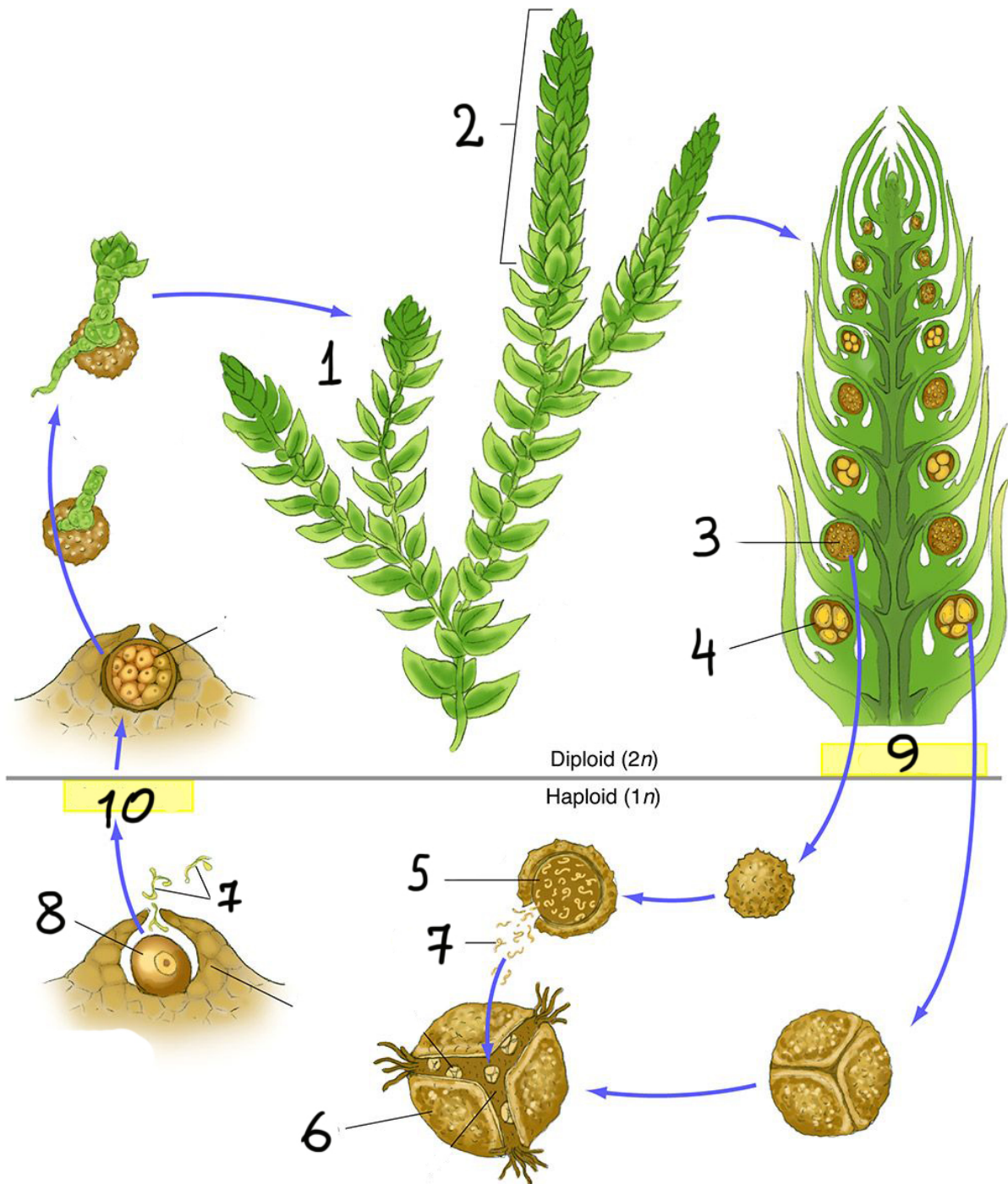
за название растения – 0,5 балла.

Если школьник приводит название плода – тоже засчитать 0,5 балла.

1. Плод прорастает на дереве, проросток вместе с плодом отрываются и падают в мягкий ил (это можно назвать живорождением - вивипарией). **За правильное объяснение – 1 балл.** Формально это автохория - плод просто падает. Это ризофора, мангровые деревья. Сам плод – орешковидный. Односеменная коробочка.
2. Околоплодник расклеывается - съедаются семена, обладающие сочной семенной кожурой, т.е. сами плоды не распространяются. Распространяются семена. **За правильное объяснение – 1 балл.** Распространяются птицами (эндозоохория). Это гранат. Сам плод не сочный, не съедается – гранатина (если пишут, что сочный плод – это неверный ответ).
3. Желудь просто падает. Никто его не распространяет особо. Желуди могут растаскивать про запас обитатели леса: птицы, грызуны. Это желудь дуба.
4. Семена выбрасываются вместе с содержимым (которое до этого находилось внутри под давлением) при отрывании плода от плодоножки. Баллистохория. Плод взрывается (не совсем верно, но пойдет). Это бешеный огурец. Плод – тыква (не ягода).
5. Плоды (зерновки) распространяются ветром Это ковыль.
6. Плоды съедаются (эндозоохория), плодики-орешки вместе с фекалиями попадают в окружающую среду и прорастают . Это земляника, клубника.
7. Плод распространяется ветром. Это одуванчик.
8. Этот плод распространяется ветром. Это вяз. Крылатка, крылатый орешек.
9. Этот плод распространяется ветром. Имеет приспособления к авротации - прицветник замедляет скорость падения, т.к. при падении вся конструкция начинает вращаться, создавая подъемную силу. Это липа. Это СОПЛОДИЕ, сам плод – коробочка.
10. С помощью животных, на поверхности тела животных (эпизоохория), цепляясь за них, например, застревает между пальцами или копытами. **За правильное объяснение – 1 балл.** При этом причиняет боль или дискомфорт. Это харпагофитум. Плод – коробочка.

### ЗАДАНИЕ № 9.

К какому отделу и классу относится это растение? В чем особенности его жизненного цикла? Подпишите все структуры, обозначенные на рисунке цифрами. Последние две цифры обозначают процессы, происходящие при смене поколений. Что имеется в виду?



**ОТВЕТ:**

Отдел плауновидные – **0,5 балла**

Класс селягинелловые – **0,5 балла**

Особенности жизненного цикла – разнospоровость (вариант – раздельнополые заростки) – **0,5 балла**, сильная степень редукции гаметофита – **0,5 балла**

1 – спорофит (бесполое поколение) – **0,5 балла**

2 – спороносный колосок (стробил, видоизмененный спороносный побег) - **0,5 балла**

3 – микроспорангий - **0,5 балла**

4 – макроспорангий (мегаспорангий) - **0,5 балла**

5 – мужской гаметофит (заросток) (микрогаметофит) внутри оболочки споры - **1 балл**. Просто спора – неверно.

6 – женский гаметофит (заросток) (мегагаметофит) внутри оболочки споры - **1 балл**. Просто спора – неверно.

7 – сперматозоид - **1 балл**

8 – яйцеклетка - **1 балл**

9 – на этом этапе идет редукционное деление (мейоз) - **1 балл**

10 – на этом этапе идет половой процесс – оплодотворение (оогамия тоже подойдет) - **1 балл**

## **ЗАДАНИЕ № 10.**

Представьте себе, что очередная космическая экспедиция, отправленная к темной звезде (не излучающей видимого света), на одной из обитаемых планет системы этой звезды обнаружила странные существа. При более детальном анализе было установлено, что эти странные организмы являются продуцентами - источником органического вещества, которое служит пищей всем остальным обитателям планеты. Как могут быть устроены эти организмы? Как они могут функционировать? Что может служить источником энергии для синтеза ими органических веществ?

### **ОТВЕТ:**

Этот вопрос на умение мыслить, на логику. Одновременно с этим, важны суждения, имеющие право на существование с биологической точки зрения. **За каждую логичную идею – 1 балл, за объяснение идеи – ещё 1 балл.**

Речь идет об отсутствии ВИДИМОГО света. Значит, может быть инфракрасное или ультрафиолетовое излучение, т.е. при этом возможен фотосинтез. Значит, у таких растений будут и листья, и стебли. Если инфракрасное – то листья крупные (энергии ведь мало). Возможна система фокусировки света: пузыревидные клетки, пузыревидные многоклеточные структуры, заполненные жидкостью, или полости, заполненные жидкостью. Если ультрафиолетовое излучение – должна быть система защиты от излишнего излучения или система светорассеяния: опушение, кутикула с особенностями строения. При этом потребуются другие пигменты, улавливающие свет (с соответствующим спектром поглощения и окрашенные по-другому).

Самый изящный вариант при ультрафиолетовом свете: верхняя поверхность листа с флуорохромом, затем прослойка вещества, не пропускающего ультрафиолет, а потом фотосинтезирующие ткани.

Допустим, звезда совсем не излучает, есть только фоновое излучение космоса: нужны различные фокусирующие структуры, позволяющие получить локальный световой пучок, или например – механизмы периодического поднимания «растения» в верхние слои атмосферы.

Самое главное, что школьник должен вспомнить про существование хемосинтеза. Возможно, на этой планете есть источники химических соединений, окисление которых является источником энергии для синтеза органических веществ.

Еще один важный момент для рассуждений: это могут быть вовсе и не растения. И такие реальные примеры есть – Погонофоры, например (правда, там присутствуют симбиотические хемотрофные бактерии, но при этом сами организмы являются продуцентами в глубоководных экосистемах).