

**ЗАДАНИЯ И ОТВЕТЫ**  
**очного тура Московской олимпиады школьников по биологии 2026 г.**  
**7 КЛАСС**

**ЗАДАНИЕ № 1.**

Человек в своей повседневной жизни постоянно получает и передаёт окружающим большое количество самой разной информации. Мы рассказываем друзьям о событиях последних дней, спрашиваем у случайных попутчиков в электричке название ближайшей станции, передаём записки одноклассникам, вешаем на дверь какое-нибудь очень важное объявление. А как с этим обстоят дела в природе у наземных позвоночных животных? Возьмём простейшую задачку – надо объяснить всем соседям, что участок занят: хозяин на месте и готов защищать свою территорию. Какие способы существуют у наземных позвоночных животных для передачи окружающим такой информации? Приведите примеры таких способов для представителей разных классов позвоночных.

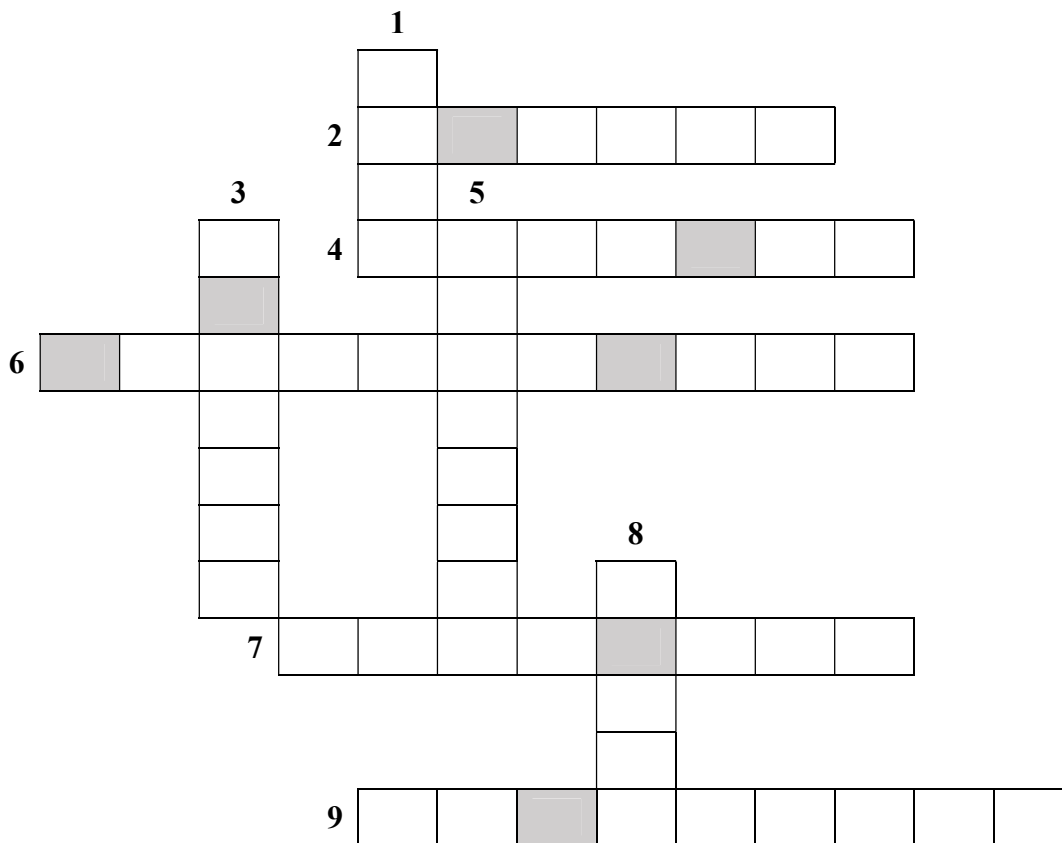
**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 1):**

1. Прямое физическое взаимодействие с соседями, территориальная агрессия – **1 балл.**
2. Зрительная демонстрация – облик самого хозяина, характерные позы и жесты – **1 балл**
3. Элементы зрительной коммуникации как способ оценить качество и состояние хозяина территории (размер, поведение, ключевые элементы окраски) – **1 балл**
4. Опосредованная зрительная коммуникация – визуальные территориальные метки – **1 балл**
5. Акустическая коммуникация – **1 балл**
6. Ольфакторная коммуникация – территориальные метки по границе участка – **1 балл (+ 1 балл за указание специализированных запаховых желез млекопитающих)**
7. Ольфакторные метки как способ оценить состояние хозяина и давность его отсутствия/присутствия на участке – **1 балл**
8. Созданная хозяином внутренняя структура участка как признак обитаемости и занятости (убежища, тропы, лёжки) – **1 балл (+1 балл за упоминание термина «биологическое сигнальное поле»)**

**За каждый упомянутый в ответе класс позвоночных давать по 1 баллу.**

**ЗАДАНИЕ № 2.**

Разгадайте кроссворд. Затем подставьте буквы из серых клеток кроссворда в слово ниже и получите общее определение, которое связывает все использованные в кроссворде термины и означает наследственные закрепленные изменения побега, связанные со сменой его основных функций в результате адаптаций к условиям окружающей среды.



1. Тонкий вьющийся побег, служащий для закрепления на опоре.
2. Длинный ползучий побег, служащий для вегетативного размножения.
3. Заостренный, иногда одревесневший, недоразвитый боковой побег.
4. Утолщенные части подземных побегов, служащие для запасаания углеводов.
5. Подземный (реже надземный) побег с коротким плоским стеблем и сочными листьями.
6. Сильно уплощенный листообразный побег с ограниченным ростом.
7. Уплощенный побег, выполняющий функцию фотосинтеза, имеющий неограниченный рост.
8. Видоизмененная крупная почка с плотно сжатыми листьями.
9. Подземный побег с чешуйчатыми листьями, служащий для вегетативного размножения и запасаания веществ.

М					М					З
---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---



**ЗАДАНИЕ № 3.**

Однажды художник гулял по лесу и, увидев красивую поляну, решил нарисовать ее.



Но на этом лесном пейзаже не все растения так просты, как кажутся. Некоторые из них вторглись сюда как захватчики, занимая все новые и новые территории. На выставке ученые-ботаники увидели рисунок художника и поняли, что в лес проникли так называемые инвазивные виды растений. Помогите ученым в их исследовании, ответив на вопросы:

Найдите на рисунке инвазивные виды и подпишите названия этих видов с помощью стрелки (достаточно отметить по одному нарисованному растению каждого вида).

Для каждого найденного вида предположите, какой аборигенный вид он может угнетать или вытеснять?

Перечислите особенности биологии инвазивных видов, которыми обусловлена их способность к захвату территории и угнетению роста других видов.

**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 3):**

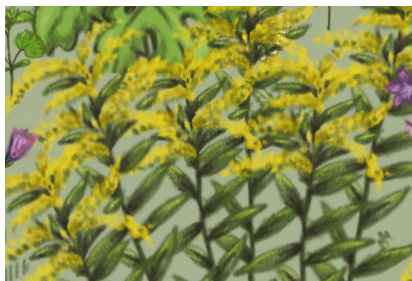
Просто отметить верное растение стрелкой – 0,5 балла  
Отметить и верно написать название рода – 1 балл  
Отметить и верно написать видовое название - 2 балла  
Ответы могут быть даны на латыни.

Инвазивные виды:

- 1) Борщевик Сосновского (*Heracléum sosnówskyi*)



- 2) Золотарник канадский (*Solidago canadensis*)



- 3) Клен ясенелистный (*Acer negundo*)



Варианты угнетаемых видов:

Клен ясенелистный – угнетает проростки древесных растений и кустарников (на картинке есть рябина, но могут быть и другие варианты).

Борщевик Сосновского - угнетает проростки, всходы, молодые растения.

Золотарник канадский - угнетает кипрей, злаки, ромашка, клевер....

В целом здесь могут быть разные видовые предположения - как растения с рисунка (колокольчик, нивяник/ромашка, кипрей), так и в целом растения лесных опушек средней полосы. (Т.е. не должны быть предложены тенелюбивые виды, культурные растения, растения очевидно не из флоры средней полосы, другие инвазивные виды, деревья без указания их нахождения на стадии проростков/молодых растений)

**Для каждого из 3 инвазивных видов засчитывать только по одному верно приведённому примеру аборигенного вида (если указывается несколько аборигенных видов к одному инвазивному, балл не увеличивается). По 1 баллу за каждую приведенную пару видов (инвазивный вид – аборигенный вид), соответственно в сумме за подвопрос не более 3 баллов.**

Особенности биологии инвазивных видов**Эффективное размножение**

Активная способность к вегетативному размножению (1 балл), большое количество семян (1 балл)

Наличие банка семян (обновляемый запас семян в почве, прорастающий неодновременно) (1 балл)

**Экологическая пластичность и способность выживать в малоблагоприятных условиях**

Фенологическая гибкость – сроки цветения и плодоношения могут быть растянуты во времени (1 балл), более короткий или более длинный вегетационный цикл (1 балл)

Широкая экологическая амплитуда – могут обитать в широком диапазоне условий (1 балл)

**Наличие конкурентного преимущества при употреблении ресурса**

Возможность использовать ресурсы, недоступные местным видам (1 балл)

Биохимическое взаимодействие с соседствующими видами (аллелопатия) (1 балл)

Быстрый рост (быстрее, чем у аборигенных видов) (1 балл)

Чрезмерное потребление ресурсов (вода, свет, минеральные вещества) (1 балл)

**Отсутствие «естественных врагов» как сдерживающего фактора (1 балл)**

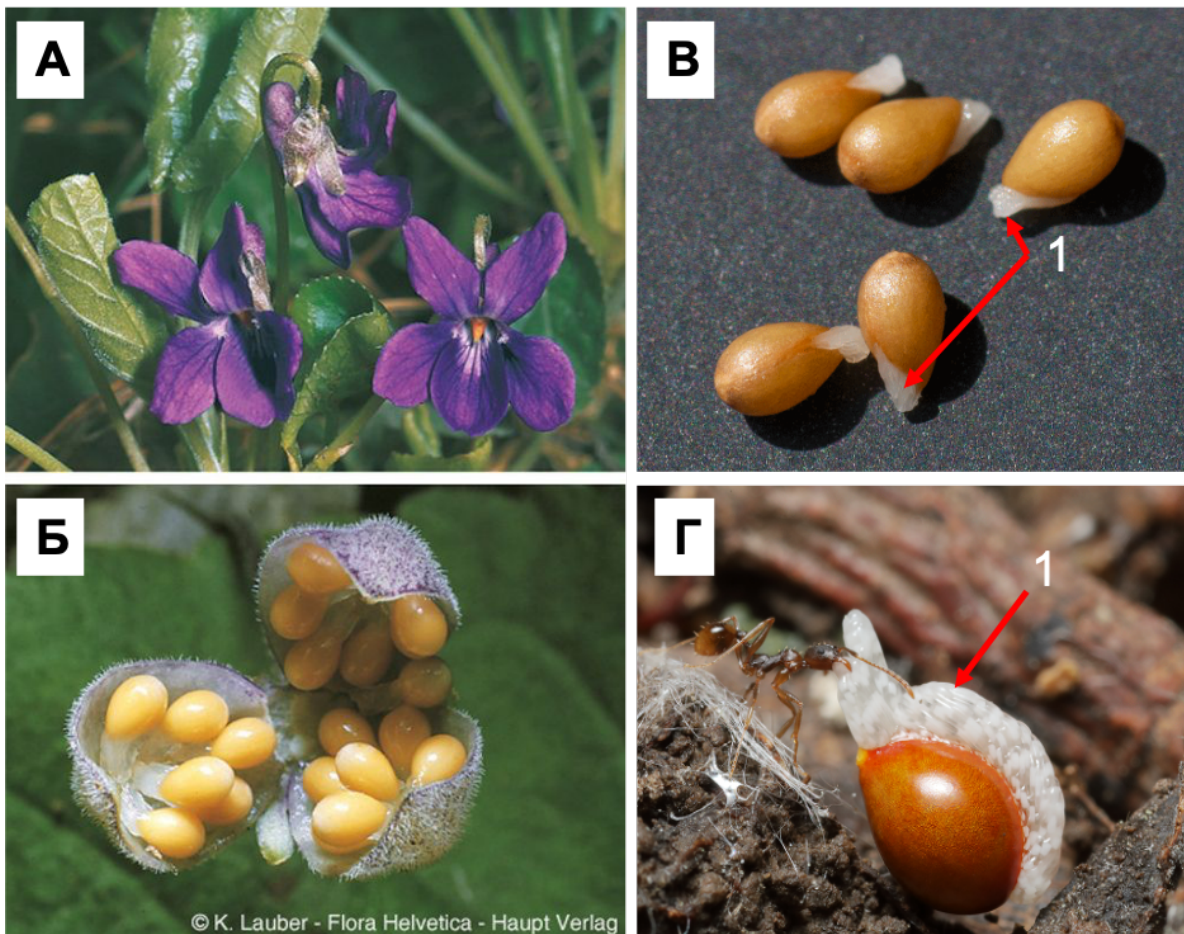
Высокая морфологическая изменчивость, приобретение и закрепление новых признаков (1 балл)

Отсутствие облигатного симбиотизма, как следствие нет необходимости в поиске симбионта (1 балл)

Усиление эрозионных процессов почвы (1 балл)

**ЗАДАНИЕ № 4.**

Перед вами фотографии фиалки душистой: цветка (А), вскрывшегося плода (Б) и семян (В, Г).



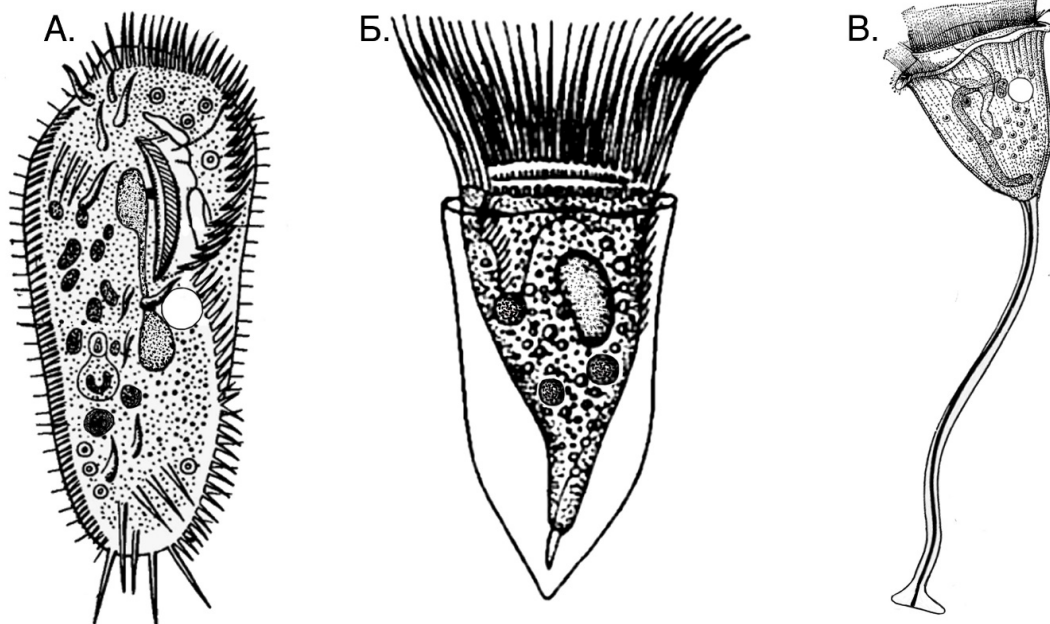
1. Определите тип плода, который характерен для Фиалки.
2. Как называется структура, обозначенная цифрой 1? Известно, что эта структура богата липидами и белками и может быть образована частью семени, как в данном случае, а у других растений частью плода.
3. Внимательно рассмотрев предложенные фотографии, предположите, зачем нужны эти структуры растениям. Опишите максимально подробно функцию этих структур.
4. Приведите примеры растений, для которых также как для фиалки характерно наличие таких структур.

**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 4):**

- 1) Коробочка 1 балл.
  
- 2) Мясистый съедобный придаток – элайосома (масляное/питательное тельце). Засчитывается любое верное по сути название. 1 балл
  
- 3) Элайосомы нужны для распространения муравьями (мирмекохории). Муравей несет в муравейник семя с элайосомой, съедает элайосому, а диаспору (в данном случае семя) не съедает, и она может прорасти. Если указано распространение муравьями/мирмекохория или оба варианта – 1 балл. Еще 1 балл за правильное описание распространения диаспоры (семени). Важно, что муравей не ест саму диаспору (семя). Если такое написано, то балл за описание процесса не ставится.
  
- 4) Примеры: каждый по 1 баллу. В сумме не более 2 баллов. Примеры: чистотел, ожика, копытень, молочай, яснотка, подснежник, чистяк, незабудка.

**ЗАДАНИЕ № 5.**

Перед вами три одноклеточных организма, которые относятся к одному и тому же типу простейших. Один из этих представителей является морским обитателем, два других пресноводные. Один плавает в толще воды, второй прикрепляется к субстрату (грунту), а третий активно передвигается по поверхности субстрата.



Назовите тип, к которому относятся все три представителя.

Выберите, кто является морским обитателем – запишите в ответ соответствующую букву. У пресноводных видов прямо на рисунках укажите стрелкой на органоиды, которые позволили вам понять, что это пресноводные обитатели, и подпишите название этих органоидов (этот тип органоидов встречается и у пресноводных водорослей и выполняет те же задачи). Какие функции выполняют эти органоиды? Объясните механизм их работы.

Определите, какой вид плавает в толще воды, какой ведет прикрепленный образ жизни, а какой активно передвигается по поверхности грунта – запишите соответствующие буквы для каждого варианта образа жизни. Объясните свой выбор.

**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 5):**

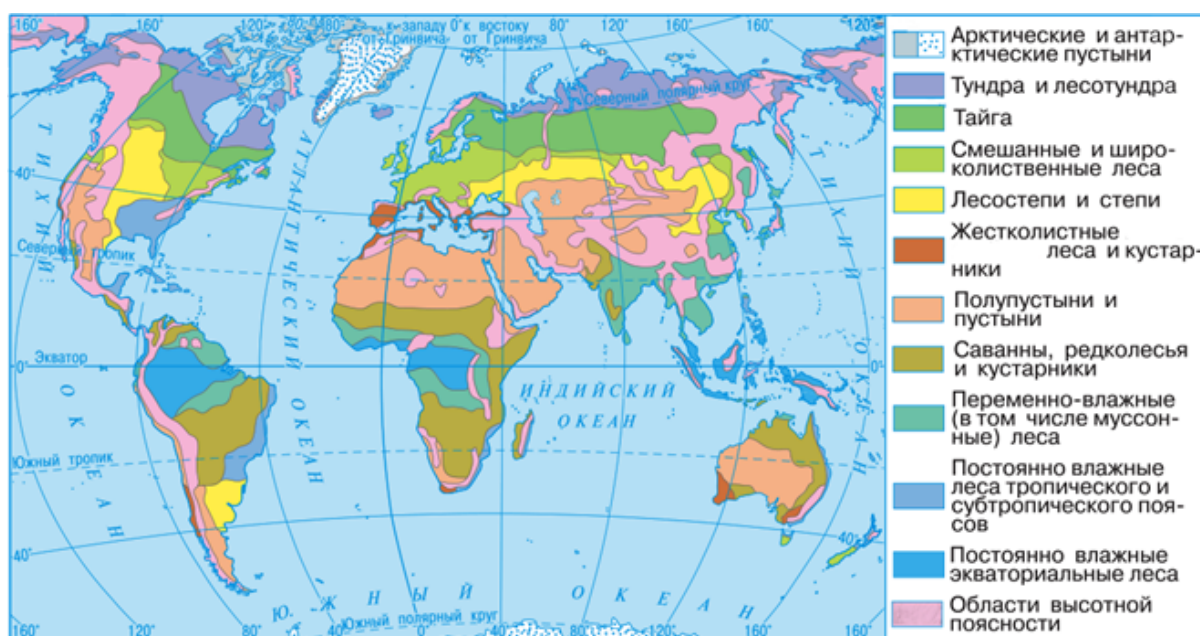
1. Тип инфузории / ресничные простейшие – 1 балл
2. Морской представитель: Б – 1 балл
3. Стрелки указывают на сократительные вакуоли (абсолютно белые округлые структуры на рисунках) – по 0,5 баллов за каждую правильно указывающую стрелку, 1 балл за задание
4. Правильно подписана сократительная (пульсаторная) вакуоль – 1 балл (если органоид назван правильно, но стрелка указывает на другую часть клетки, за правильное название в любом случае ставится 1 балл)
5. Правильно указана функция сократительной вакуоли: регуляция водно-солевого баланса / удаление излишков воды – 1 балл
6. Правильное объяснение механизма работы: в клетку поступает вода по осмотическому градиенту, так как в цитоплазме больше солей, чем во внешней среде. Из цитоплазмы вода поступает в сократительную вакуоль, после наполнения вакуоль сокращается и выбрасывает воду из клетки – 1 балл
7. Образ жизни: А – активно передвигается; Б – плавает в толще воды; В – прикрепленный – 1 балл, если все три вида распределены правильно; 0 баллов - если есть ошибки.
8. Объяснение выбора образа жизни: 1 балл за каждое разумное объяснение (А – есть реснички по всему телу, есть цирры; Б – есть длинные реснички на переднем конце тела, домик для плавучести; В – нет соматических ресничек, есть стебелек с расширенным основанием)

**ЗАДАНИЕ № 6.**

1. Совсем недавно мы отмечали Новый год, а, как известно, главное украшение этого праздника – пушистая елочка. Многие хвойные растения являются вечнозелёными, как, например, ель и пихта. Однако среди хвойных есть и листопадные представители. Примечательно, что к листопадным хвойным относится и одно из самых распространенных деревьев на Земле. Что это за дерево?

2. А что же означает сам термин «вечнозелёные растения»? Дайте определение термину и приведите примеры вечнозелёных растений среди Голосеменных и Покрытосеменных растений (приведите в пример растения, которые не были упомянуты в п.1).

3. Вечнозеленые растения встречаются в разнообразных природных зонах Земли. Как вы думаете, в каких природных зонах относительное количество вечнозеленых древесных растений значительно превышает количество листопадных? Для ответа используйте природные зоны, обозначенные на приведённой ниже карте.



4. Объясните, почему в природных зонах, выбранных в предыдущем пункте, наблюдается такая закономерность?

**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 6):**

- 1) Лиственница **1 балл**.
- 2) Вечнозелёные растения сохраняют **зелёные** листья **в течение всего года**, не сбрасывая их **массово и одновременно**. **Каждый лист в этом случае живет не менее 12 месяцев**. Правильное определение: **2 балла** (по 0,5 балла за каждый верный пункт определения)

Примеры:

- Вечнозелёные. Из Голосеменных: пихта, сосна, можжевельник, вельвичия. Из Покрытосеменных: некоторые виды магнолий, падуб, рододендрон, брусника, водяника, плющ и еще много...

**В сумме за примеры не более 2 баллов:** 1 балл за примеры вечнозелёных Голосеменных (0,5 за один пример и 1 балл за два и более) и 1 балл за вечнозелёных Покрытосеменных (0,5 за один пример и 1 балл за два и более). Важно, чтобы было указано, кто из приведенных примеров относится к Голосеменным, а кто к Покрытосеменным.

**3 и 4 Правильные ответы по данной карте:**

- **Постоянно влажные тропические леса** (постоянно влажные леса тропического и субтропического пояса, постоянно влажные экваториальные леса). В виду мягкости климата нет необходимости в регулярном листопаде. Также высокая конкуренция в сообществе, так что нет времени на период безлистного покоя. Достаточная влажность круглый год **без сезонов засухи**. В переменно-влажных лесах тоже относительно много вечнозелёных растений, но меньше, чем в постоянно влажных, так как появляется сухой сезон.

**В сумме 2 балла** (1 балл за указание постоянно влажных лесов двух типов, 1,5 балла за обоснование; 0,5 балла при указании переменно-влажных лесов)

- Тайга, тундра и лесотундра – преобладают древесные хвойные растения. Также много, например, вересковых кустарничков. Вечнозелённость позволяет не тратить время и ресурсы на формирование листьев, так как благоприятный сезон очень короткий. Вечнозеленые листья (даже не у хвойных растений) обычно имеют более мощный кутикулярный покров – уменьшение испарения и приспособление к **холодному и сухому периоду**, сокращение площади испаряющей поверхности как у хвойных, так и у покрытосеменных (например, вересковые кустарнички).

**В сумме 2 балла:** 1 балл за правильное указание ДВУХ зон (за каждую 0,5 балла); 1 балл за полное обоснование.

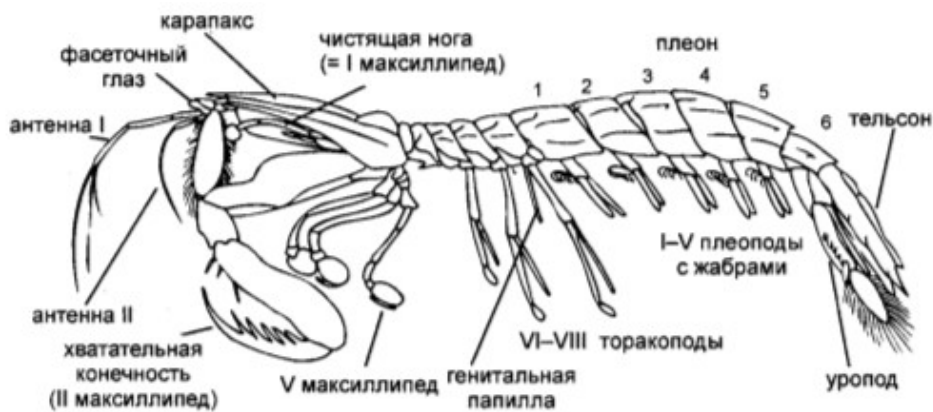
Можно указать еще:

Области высотной поясности: там широко распространены хвойные стланики и вересковые кустарнички, например. Еще более короткий благоприятный сезон. **1 балл**. Если указана зона без всяких объяснений – 0,5 балла

Жестколистные леса и кустарники на побережье Средиземного моря. Короткий вегетационный сезон из-за короткого влажного сезона, большую часть года жарко и сухо. При этом листья хорошо приспособлены к экономии воды и могут пережить жаркий сезон без листопада. **1 балл**. Если указана зона без всяких объяснений – 0,5 балла.

**ЗАДАНИЕ № 7.**

Морфологическое разнообразие внутри ракообразных намного выше, чем внутри насекомых или паукообразных. Например, некоторых ракообразных люди называют креветками, хотя они настоящими креветками не являются и имеют совсем другое строение. Посмотрите на подобный пример животного на рисунке и ответьте на следующие вопросы.



1. Как называется это ракообразное?
2. Оканчивается ли хватательная конечность (II максиллипед) настоящей клешней и почему?
3. Нарисуйте клешню речного рака или краба схематично, но с чётким разделением члеников этой конечности.
4. Исходя из внешнего строения ракообразного, представленного на рисунке, опишите, какой образ жизни может вести это животное? Опишите максимально подробно.

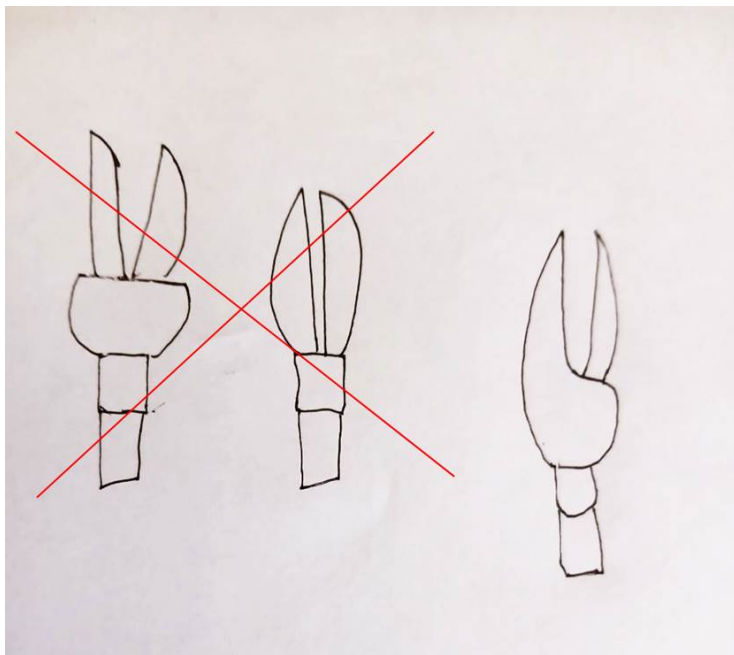
**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 7):**

1. Рак-богомол, креветка-богомол, ротоногий рак. (Можно написать отряд Ротоногие или Раки-богомолы, Stomatopoda.) **1 балл.**

2. Нет, это не клешня (**1 балл**). Это ложная клешня. Здесь сустав между члениками находится на конце предпоследнего членика, а в настоящей клешне в основании предпоследнего членика (**1 балл за пояснение**).

3. На иллюстрации указаны неправильные и правильный варианты. Число члеников ноги до клешни не важно. (**2 балла за правильный рисунок**)

Рисунок клешни рака:



4. Особенности образа жизни:

- подвижное животное
- водное животное
- хищник
- донное животное
- внутреннее оплодотворение

То, что это морское животное, и оно обладает хорошим зрением из рисунка понять не возможно - это в правильных ответах не засчитываем.

**По 1 баллу за правильное указание особенности образа жизни.**

**ЗАДАНИЕ № 8.**

Маша Кепочкина и Вася Скороходов в летние каникулы отправились на дачу и решили сделать задание по биологии – исследовать влияние разных удобрений на урожайность растений. Маша посадила рассаду кабачков, выбрав место поближе к забору, вскопав землю на заросшем сорной травой участке. Для сохранения влаги она замульчировала почву вокруг посаженных растений скошенной травой. Вася решил проверить, как разные удобрения будут влиять на урожай крыжовника – как раз в тенистом саду росло несколько кустов. С погодой ребятам сначала не везло – было тепло, но шел мелкий морозящий дождь. Через несколько дней погода изменилась. После затяжных дождей наступили жаркие деньки, хотя ночи оставались влажными. Через несколько дней Маша обнаружила на листьях растений белый порошкообразный налет. Вася заметил такой же белый налет и на листьях крыжовника: он легко стирался, но появлялся снова через несколько дней.



Маша взяла с собой на дачу микроскоп. Ребята вместе решили при большом увеличении посмотреть на листья и увидели следующую картину:



С какой проблемой столкнулись ребята при выполнении летнего проекта? Как они это определили? Что к этому привело? Что Маше следует изменить при высаживании новых растений для летнего задания? А что следует изменить Васе?

**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 8):**

Ребята столкнулись с грибковым заболеванием растений — мучнистой росой (сферотекой). **(1 балл)** На это указывают описанные симптомы - белый порошкообразный (мучнистый) налет на листьях, налет легко стирается **(1 балл)**, но появляется снова, под микроскопом видны гифы грибка и сумки со спорами **(1 балл)** — это ключевой признак именно мучнисторосяных грибов-аскомицетов.

К вспышке заболевания привело сочетание благоприятной для грибка погоды **(1 балл)** и неидеальных условий **(1 балл)**, созданных ребятами. Благоприятная погода для развития грибка: затяжные дожди создали высокую влажность, необходимую для прорастания спор. Последовавшая жара стимулировала рост грибка, а влажные ночи (роса) снова давали необходимую воду для его развития.

У Маши (кабачки):

Место "поближе к забору": это место с плохой циркуляцией воздуха (забор задерживает ветер). **1 балл**

Заросший сорной травой участок: Сорняки создают дополнительную влажность у земли и могут быть резервуаром инфекции. **1 балл**

Мульча из скошенной травы (дополнительный фактор): если трава была скошена с признаками заболеваний или уложена толстым слоем, она могла препятствовать испарению лишней влаги от дождей с поверхности почвы, повышая локальную влажность. **1 балл**

Маше нужно улучшить условия для растений, чтобы минимизировать влажность вокруг них:

Выбрать правильное место: Открытое, солнечное, хорошо проветриваемое, подальше от глухих заборов и построек. **1 балл**

Тщательнее подготовить грядку: Удалить все сорняки и их корни, чтобы они не конкурировали с растениями и не создавали сырой микроклимат. **1 балл**

Использовать другую мульчу или мульчировать правильно: вместо свежей травы, которая может слеживаться и преть, использовать хорошо перепревший компост, солому или агроволокно. Мульчировать только после того, как почва хорошо прогреется, и оставлять небольшое пространство у самого стебля растения сухим. **1 балл**

Соблюдать расстояние: высаживать рассаду не слишком густо, чтобы листья соседних растений проветривались. **1 балл**

У Васи (крыжовник):

Тенистое место в саду: недостаток солнца и плохое проветривание — главные факторы риска для мучнистой росы на крыжовнике (эта культура особенно к ней чувствительна). **1 балл**

Вася не может изменить место посадки кустов, но может скорректировать уход:

Обеспечить максимальную освещенность и проветривание: аккуратно проредить куст, вырезав старые, слабые и растущие внутрь куста ветки. Это главная мера для тенистого места. **1 балл**

Обеспечить правильный полив: строго под корень, избегая попадания воды на листья.

Поливать утром, чтобы к ночи листва успела высохнуть. **1 балл**

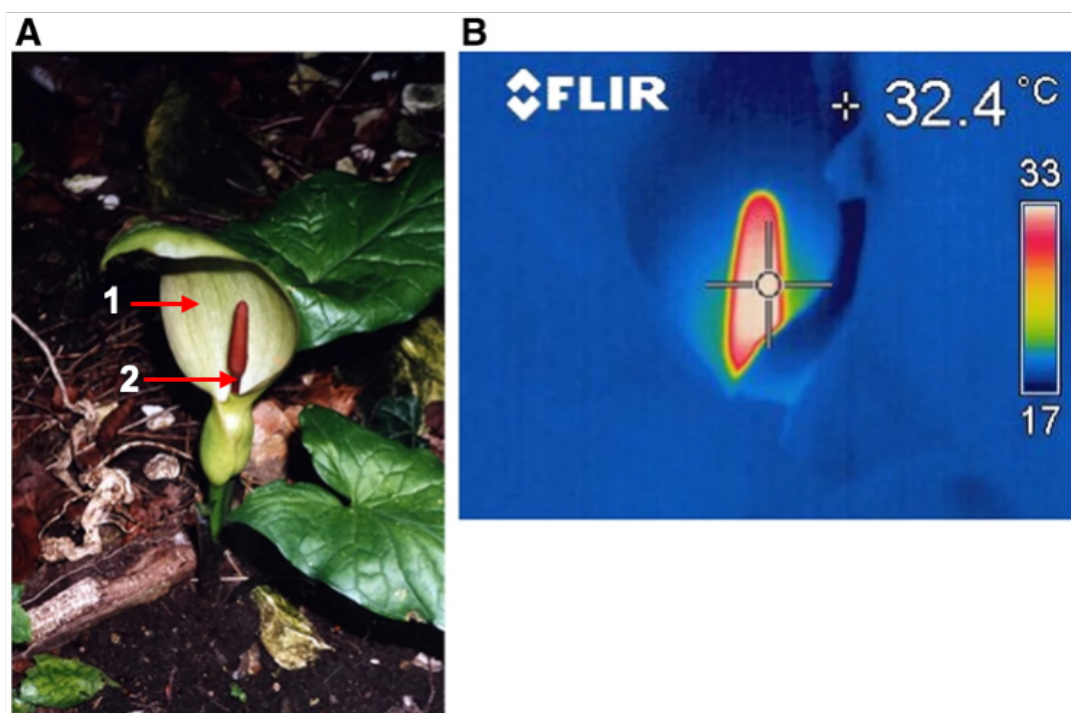
Обоим ребятам принять следующие меры:

Санитарная обработка: собрать и сжечь все опавшие пораженные листья, чтобы уничтожить источник инфекции на следующий год. **1 балл**

Профилактическая обработка: до появления признаков болезни можно применять биопрепараты (например, на основе сенной палочки — *Фитоспорин*), а при необходимости — разрешенные фунгициды (по инструкции и с учетом того, что это эксперимент). **1 балл**

**ЗАДАНИЕ № 9.**

Перед вами фотографии одного и того же растения, снятые на обычную камеру (А) и с использованием тепловизора (В). Используя данные фото, ответьте на следующие вопросы:



1. К какому семейству относится растение, изображенное на фотографиях А и В?
2. Чем являются структуры, отмеченные цифрами 1 и 2 на фото А?
3. Какая особенность, важная для растения, отражена на фото В?
4. Предположите, для чего необходима особенность, которую мы видим на фотографии В? Известно, что данное растение обладает весьма неприятным запахом

**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 9):**

- 1) Ароидные 1 балл
- 2) 1 – Кроющий лист соцветия 1 балл; 2 – Соцветие 1 балл.
- 3) Повышение температуры соцветия относительно кроющего листа и окружающей среды. 1 балл
- 4) Для данного растения характерно опыление мухами – миофилия (вариант энтомофилии). Нагревание соцветия (початка) усиливает имитацию гниения и усиливает распространение запаха. Если указано опыление мухами - 1 балл; если правильно описано, зачем нужно нагревание - 1 балл. Суммарно 2 балла.

**ЗАДАНИЕ № 10.**

Для многих позвоночных животных зрение является одним из ключевых способов ориентации в пространстве. Однако существуют виды, для которых отказ от зрения является адаптацией к условиям, в которых они обитают. Например, обыкновенный крот практически полностью отказался от зрения при переходе к подземному образу жизни. При этом его обоняние, слух и осязание стали в разы чувствительнее. Таким образом кроты способны улавливать малейшие вибрации почвы, чувствовать запах добычи в субстрате, а также безошибочно ориентироваться при движении в полной темноте под землей.

Приведите примеры других позвоночных животных, которые полностью или почти полностью отказались от зрения. Опишите специфические особенности строения органов чувств, которые эти животные используют вместо зрения для ориентации в окружающем пространстве. Какие преимущества животные получают от использования этих органов чувств в своей специфической среде обитания?

**ОТВЕТ (ЗАДАНИЕ № 10):**

За указание в качестве примера группы животных (например «летучая мышь») – 1 балл  
 За указание в качестве примера названия вида (например, «бурый ушан») – дополнительно давать по 1 баллу за каждый вид.

За указание органа чувств – 1 балл;

За описание специфического строения органа чувств (например, «звездообразное рыло» или «крупный чувствительный нос») – дополнительно 1 балл.

За описание преимущества от использования этого органа чувств в СПЕЦИФИЧЕСКОЙ среде обитания – 1 балл. Общие слова, подходящие для любого животного, не оцениваются.

**Примеры:**

Звездорыл (звездонос) или еще какой-нибудь крот, кроме обыкновенного.

Органы чувств: обоняние, слух, осязание, хеморецепция, электрорецепция

Строение: у звездорыла специальный орган осязания – звездообразное образование на рыле, состоящее из подвижных чувствительных «щупалец», благодаря которым может осуществляться хемо- и электрорецепция.

Преимущества: позволяют улавливать тончайшие запахи и малейшие вибрации в почве, помогая при поиске добычи, избегании хищников и распознавании сородичей, а также дают возможность ориентироваться при передвижении в полной темноте под землей.

Златокрот/сумчатый крот

Органы чувств: обоняние, слух, осязание, хеморецепция

Строение: крупный нос, покрытый толстым роговым чехлом для защиты при копании

Преимущества: позволяют улавливать тончайшие запахи и малейшие вибрации в почве, помогая при поиске добычи, избегании хищников и распознавании сородичей, а также дают возможность ориентироваться при передвижении в полной темноте под землей.

Слепыш/цокор/голый землекоп.

Органы чувств: обоняние, слух, осязание, хеморецепция, магниторецепция

Строение: у слепыша и цокора крупный нос, покрытый толстым роговым чехлом для защиты при копании; у голого землекопа на коже расположено множество чувствительных вибриссов, позволяющих ему чувствовать вибрации не только передним концом тела, но и задним

Преимущества: позволяют улавливать тончайшие запахи и малейшие вибрации в почве, помогая при поиске пищи, избегании хищников и распознавании сородичей, а также дают возможность ориентироваться при передвижении в полной темноте под землей.

Летучие мыши (любые виды)

Органы чувств: слух (эхолокация), обоняние, осязание, инфракрасные рецепторы (сем. Вампировые)

Строение: крупные уши с козелками для восприятия высокочастотных звуков, а некоторые виды (сем. Подковоносовые) обладают также подвижным мясистым выростом на носу, при помощи которого мышь может фокусировать испускаемые ультразвуки, повышая точность эхолокации и изменяя направление и форму посылаемого пучка ультразвука.

Преимущества: эхолокация позволяет ориентироваться в полной темноте, обнаруживать и ловить добычу; обоняние и осязание при этом играют вспомогательную роль.

Пещерные рыбы (например, подвид мексиканской (слепой) тетры (*Astyanax mexicanus*))

Органы чувств: обоняние, хеморецепция, боковая линия (можно засчитать осязание)

Строение: слепые тетры имеют ассиметричный череп, который по аналогии с совиным, позволяет лучше определять источник вибраций, улавливаемых боковой линией; кроме того, чешуя этих рыб депигментирована, что позволяет им при наличии света использовать для ориентации теменной глаз.

Преимущества: позволяют ориентироваться в полной темноте под водой, опираясь на «запахи» и малейшие вибрации, помогая при поиске корма, избегании хищников и распознавании сородичей.

Пещерные амфибии (например, представитель хвостатых амфибий Европейский протей (*Proteus anguinus*) или Техасская слепая саламандра (*Eurycea rathbuni*))

Органы чувств: обоняние, хеморецепция, боковая линия (можно засчитать осязание), электрорецепция

Строение: для европейского протей характерны неотения – он сохраняет крупную голову, покрытую большим количеством разнообразных рецепторов (хемо-, механо- и электрорецепторы) и боковую линию.

Преимущества: позволяют ориентироваться в полной темноте под водой, опираясь на «запахи» и малейшие вибрации, помогая при поиске подвижного корма, избегании хищников и распознавании сородичей. Протеи известны привязанностью к месту своего обитания - они метят его с помощью вещества, прилипающего к субстрату, и фекальных гранул, что позволяет им осуществлять хемокоммуникацию с сородичами.

Червяги

Органы чувств: обоняние, осязание, хеморецепция

Строение: имеют на головном конце тела специальные щупальца, покрытые множеством различных рецепторов и являющиеся продолжением отверстия слезно-носового канала; данные структуры используются для поиска добычи, ориентации и восприятия веществ из окружающей среды (за счет сквозного пропускания жидкости из наружной среды или из рта через отверстие в щупальце)

Преимущества: позволяют улавливать тончайшие запахи и малейшие вибрации в почве, помогая при поиске пищи, избегании хищников и распознавании сородичей, а также дают возможность ориентироваться при передвижении в полной темноте в лесной подстилке, муравейниках или древесной трухе.

Выхухоль (русская выхухоль)

Органы чувств: осязание

Строение: хоботок на конце морды

Преимущества: ориентация в мутной воде

Утконос

Органы чувств: осязание, электрорецепция

Строение: расширенная в виде клюва морда

Преимущества: ориентация в мутной воде

**Не засчитываются как примеры:**

Змеи, «глубоководные рыбы» (без систематического уточнения группы), землеройки.