

ОЧНЫЙ ТУР МОСКОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО БИОЛОГИИ 2022 Г.

8 КЛАСС

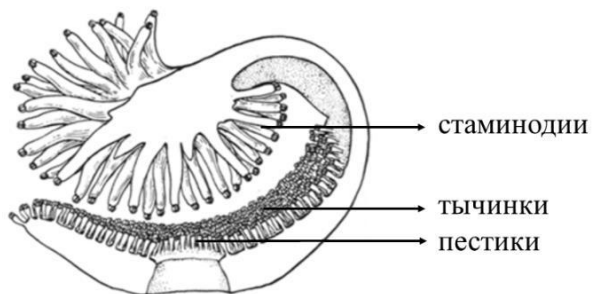
Уважаемые участники Олимпиады!

Здесь Вы найдете развернутые ответы на задания очного тура.

Задание № 1: максимальная оценка за задание – 14 баллов.

Стаминодии – бесплодные тычинки в цветке. Казалось бы, растению не нужны тычинки, не продуцирующие пыльцу, однако в различных цветках различных семейств покрытосеменных стаминодии встречаются очень часто. Очевидно, они могут выполнять в цветке какие-то иные функции или быть рудиментарными (в настоящее время лишены функциональной нагрузки). Предположите значение стаминодиев для жизнедеятельности растения в цветках 1) курупиты гвианской, 2) эвпоматии лавровой 3) пенстемона гринелла и 4) немакладуса краснеющего, исходя из данного ниже описания цветков этих растений.

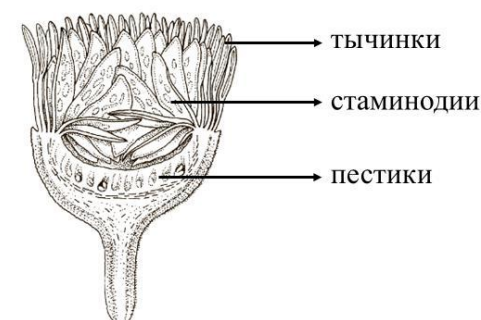
1) **Курупита гвианская (*Couropita guianensis*)** – «дерево пушечных ядер» из тропического семейства Лецитисовые – называется так из-за очень крупных шарообразных плодов. Цветки этого растения, тоже крупные и сложно устроенные, развиваются непосредственно на стволе этого древесного растения. Растение опыляется насекомыми (часто жуками). Помимо настоящих тычинок, продуцирующих фертильные пыльцевые зерна, способные прорасти на рыльце пестика растений этого вида, есть также и стаминодии, продуцирующие заведомо непригодную к проращению на пестиках пыльцу.



Курупита гвианская (*Couropita guianensis*)

1.1. Внимательно рассмотрите рисунки, подумайте и напишите, для чего могут быть нужны растению такие стаминодии с недееспособной пылью или, по Вашему мнению, в цветке курупиты гвианской эти образования лишены функциональной нагрузки?

2) **Эвпоматия лавровая (*Eupomatia laurina*)** – один из трёх видов эволюционно очень древнего рода, принадлежащего к семейству Эвпоматиевые и встречающегося только на территории Австралии и Новой Зеландии. Цветки эвпоматии, как видно на рисунке, включают множество тычинок, множество лепестковидных стаминодиев, и в центре цветка находятся погруженные в ткань цветоложа многочисленные пестики. Тычинки и пестики эвпоматии созревают приблизительно одновременно. Цветки опыляются жуками.



Эвпоматия лавровая (*Eupomatia laurina*)

1.2. Внимательно рассмотрите рисунки, подумайте и напишите, для чего могут быть нужны растению такие не продуцирующие пыльцу стаминодии или, по Вашему мнению, в цветке *эпоматии лавровой* они лишены функциональной нагрузки?

3) Пенстемон гринелла (*Penstemon grinnellii*) – один из видов крупного рода растений из семейства Подорожниковые. Род происходит из Северной Америки, но культивируется по всему миру. Цветок *пенстемона гринелла*, как и цветки других видов этого рода, эволюционно сильно специализирован: посмотрите на сросшиеся лепестки трубчатого двугубого венчика – верхнюю с двумя лопастями и трехлопастную нижнюю. Цветок не слишком избирателен в выборе опылителей, позволяет производить опыление разным видам двукрылых насекомых – как крупным, так и достаточно мелким. Нижняя губа, очевидно, служит посадочной площадкой для крупных насекомых. Внутри 4 тычинки попарно разной длины и один длинный опушенный ничего не продуцирующий стаминодий. Пестик тоже один и часто не заметен в цветке, пока не удалён венчик.

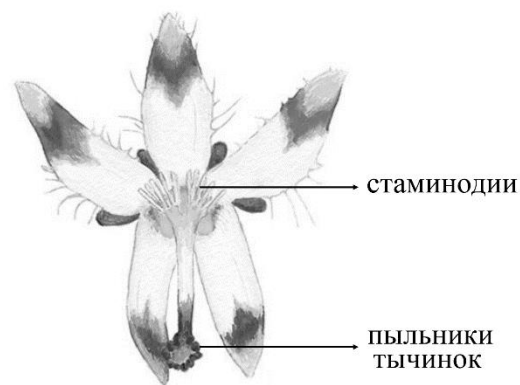


Пенстемон гринелла (Penstemon grinnellii)



1.3. Внимательно рассмотрите рисунки, подумайте и напишите, для чего могут быть нужны растению такие не образующие пыльцу стаминодии или, по Вашему мнению, в цветке *пенстемона гринелла* это образование лишено функциональной нагрузки?

4) Немакладус краснеющий (*Nemacladus rubescens*) – представитель семейства Колокольчиковые. Небольшое травянистое растение с мелкими невзрачными цветками с трудом выживает в условиях пустынь и полупустынь. Ни один потенциальный опылитель не должен пролететь мимо! (посещают цветки *немакладуса* в основном двукрылые насекомые). В цветке *немакладуса* тоже есть выросты тычинок – стаминодии, не образующие пыльцу и не выделяющие нектар, так называемые псевдонектарники.



Немакладус краснеющий (Nemacladus rubescens)



Источник иллюстрации: <https://www.cnpsd.org/events/nativeplantfestival2021>

1.4. Внимательно рассмотрите рисунки, подумайте и напишите, для чего могут быть нужны растению такие не образующие пыльцу и не выделяющие нектар стаминодии или, по Вашему мнению, в цветке *Немакладуса краснеющего* это образование полностью лишено функциональной нагрузки?

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

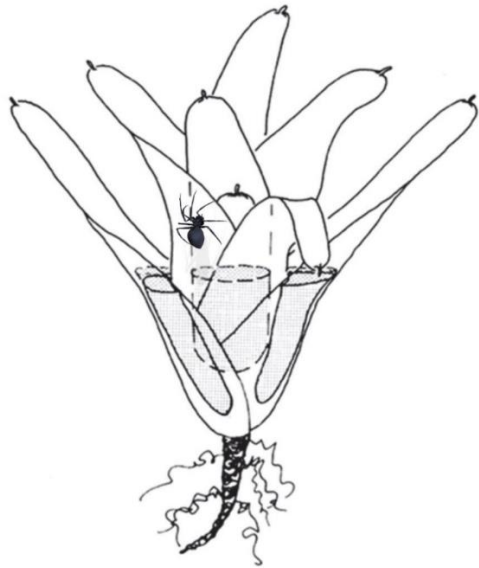
Представители семейства Бромелиевые, куда относится и всем известный ~~ананас~~, обитают в различных природных сообществах Южной Америки. Многие бромелиевые, и наземные, и эпифитные (т.е. живущие на поверхности более крупных растений и использующие их как опору), имеют розеточную форму роста. В основании розеток своих листьев они образуют мини-водоемы с дождевой водой и опадом с более высоких растений тропического леса. На листьях этих растений имеются чешуйки, которые могут поглощать воду (в том числе и влагу прямо из воздуха), а также растворенные в ней простые минеральные и органические вещества.

Было отмечено, что в розетках одного из видов бромелии (*Bromelia balansae*), которая в саваннообразных сообществах ведёт наземный образ жизни, часто встречается паук-скакун из рода *Psecas*. Эксперимент показал, что в течение одного года наблюдений растения с пауками давали листья на 15 % длиннее, чем растения, в которых не было пауков.

Предположите и аргументируйте, каким образом присутствие паука сказывалось на растении.

Ответьте на 4 вопроса:

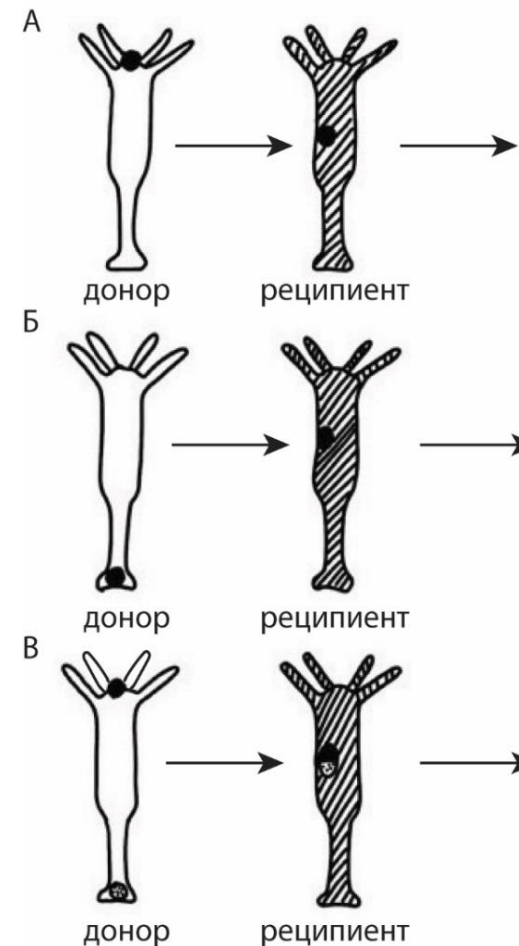
- 1) Как Вы думаете, получало ли растение пользу / не получало пользы / получало вред от присутствия этого паука?
- 2) Попробуйте объяснить, почему именно так, как Вы указали, сказывалось на растении присутствие паука?
- 3) Как Вы думаете, получал ли паук выгоду от своего присутствия на этом растении / не получал выгоды / получал вред?
- 4) Попробуйте объяснить, почему именно так, как Вы указали, сказывалось на пауке его присутствие в розетках этого растения?



Задание № 3: максимальная оценка за задание – 12 баллов.

Представьте, что Вы – ученый, который изучает регенерационные возможности различных организмов. В качестве модельного объекта Вы выбрали пресноводную гидру. Вы проводите серию экспериментов по пересадке кусочков, взятых с разных участков тела донора. Сначала Вы взяли участок гипостома (ротовое отверстие с щупальцами) у донора и пересадили этот кусочек на стебель реципиента (эксперимент А). Затем вы взяли участок «подошвы» у донора и также пересадили этот кусочек на стебель реципиента (эксперимент Б). В конце Вы взяли и участок гипостома, и участок «подошвы» у донора, объединили их вместе и уже после этого пересадили на стебель реципиента (эксперимент В).

Нарисуйте и опишите, что будет происходить с реципиентом в каждом из экспериментов.



Задание № 4: максимальная оценка за задание – 11 баллов.

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.

Задание № 5: максимальная оценка за задание – 12 баллов.

Высокогорья (4000 метров над уровнем моря и выше) – не самые приятные места для постоянной жизни. Тут холодно, под ногами – то скалы, то снег и лёд, обрывы и узкие карнизы. Очень высокий уровень ультрафиолетового облучения, а главное – тут разреженный воздух и низкое парциальное давление кислорода.

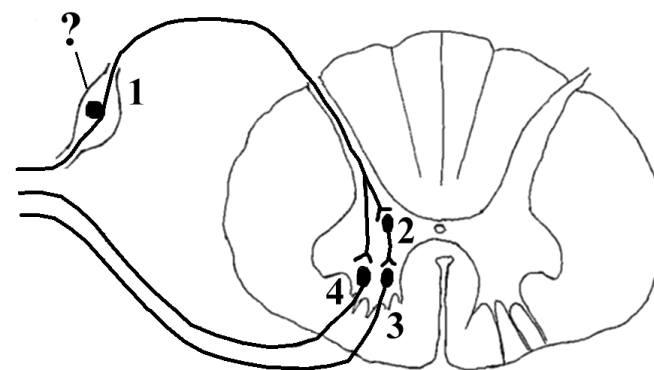
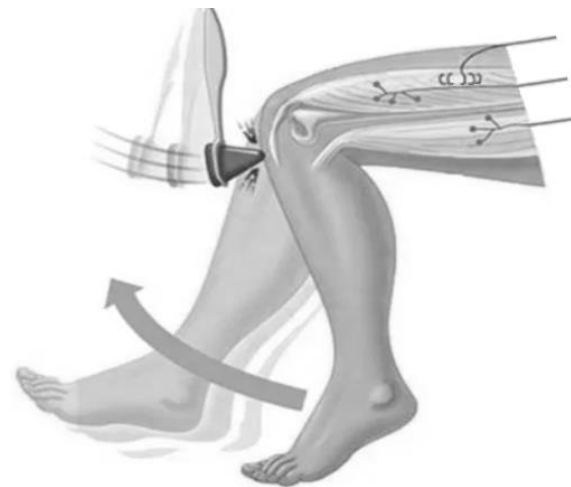
И всё же позвоночные животные выживают и в этих суровых условиях. **Какие адаптации к условиям высокогорья у них могут возникнуть? Приведите как можно больше вариантов адаптаций, а также примеры позвоночных животных, обитающих в условиях высокогорий.**

Задание № 6: максимальная оценка за задание – 13 баллов.

По данным Всемирной организации здравоохранения, более миллиарда человек в мире страдают от повышенного артериального давления. В настоящее время существует несколько подходов к медикаментозному лечению этого заболевания. **Предположите, на что можно воздействовать в организме человека с помощью лекарственных средств, чтобы снизить артериальное давление. Поясните каждое из своих предположений.**

Задание № 7: максимальная оценка за задание – 12 баллов.

Одной из обычных проб, которую используют неврологи для проверки работы нервной системы, является исследование коленного рефлекса. Врач наносит удар молоточком по сухожилию, находящемуся под коленной чашечкой, что приводит к кратковременному растяжению квадрицепса (разгибателя) бедра, за которым следует его сокращение – нога пациента разгибается.



На нижнем рисунке Вы видите схему поперечного среза спинного мозга, на которой схематично изображены нейроны (1-4), участвующие в осуществлении данного рефлекса. На верхнем рисунке изображены отростки трёх из четырёх обозначенных цифрами нейронов, взаимодействующие с мышцами ноги пациента.

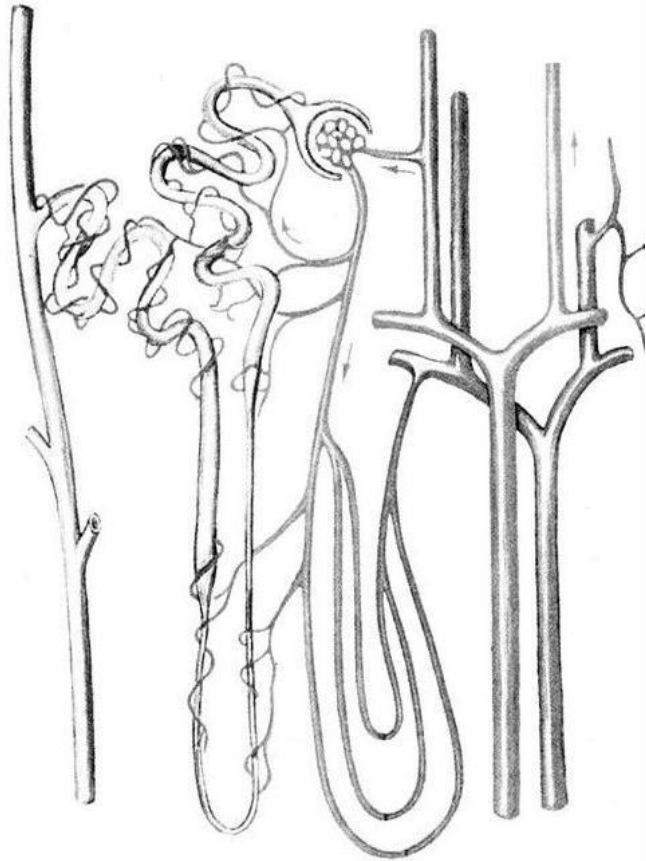
1) Подпишите на верхнем рисунке цифрами, к какому нейрону относится каждый из отростков.

2) Объясните, какую роль играет каждый из нейронов 1-4 в осуществлении коленного рефлекса.

3) Как называется структура, отмеченная на нижнем рисунке знаком вопроса? Где она расположена?

Задание № 8: максимальная оценка за задание – 16 баллов.

Перед Вами схема нефрона человека.



1) Возьмите цветные карандаши и пометьте: красным – почечную артерию, голубым – почечную вену, синим – клубочек, коричневым – капсулу Боумена-Шумлянского, желтым – проксимальный каналец, розовым – петлю Генле, фиолетовым – дистальный каналец, зеленым – собирательную трубочку.

Если цветных карандашей нет, то на рисунке подпишите указанные структуры. Кроме того, в случае с проксимальным канальцем, петлей Генле и дистальным канальцем укажите их границы на рисунке.

2) Для каждой упомянутой структуры напишите основные функции.

3) Известно, что нефрон является весьма уникальной структурой нашего организма, поскольку в нем встречаются все три типа однослойных эпителиев: плоский, кубический и призматический (столбчатый). Плоский эпителий хорош для осуществления диффузии (неконтролируемого транспорта); он есть, например, в альвеолах легкого. А вот призматический – наоборот, лучше подходит, когда нужно ограничить диффузию. Такой эпителий имеется по всей длине кишечника. **Предположите, какой эпителий присущ тому или иному отделу нефрона.**