

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ ПО МЕДИЦИНЕ.  
ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА  
2021-2022 учебный год.**

**7-8 классы**

**Задание 1.** *За развернутый и полный ответ 15 баллов*



Огромные северные пространства, протянувшиеся от Исландии до Алеутских островов, называют Арктической зоной. Это безраздельное царство льда и холода. Сильные ледяные ветра, туманы, обильные снегопады, полярные дни и ночи — неотъемлемые составляющие этого региона. Казалось бы, что в таких условиях нормальное существование просто невозможно.

Однако это далеко не так. Среди вечных льдов и снежных заносов бурлит полнокровная жизнь. Полярные волки осмелились бросить вызов могущественному холоду и всеильной вечной мерзлоте.

**Вопросы:**

1. Назовите особенности выживания и охоты полярного волка в таких непростых условиях.
2. Как приспособились полярные волки годами жить при минусовой температуре, месяцами не видеть солнечного света и неделями оставаться без пищи?
3. В настоящее время существует модная тенденция на содержание диких животных в неволе, в интернете можно встретить желающих продать или купить полярного волка. Как Вы думаете, волка можно приручить? Объясните Вашу позицию.
4. Волков часто называют прародителями собак. Вы согласны с этим утверждением? Объясните Вашу позицию.

**Ответы:**

*1. Для охоты на крупных животных волки объединяются в стаи, т.к. в одиночку им не справиться с взрослыми оленями и овцебыками, т.к. они слишком сильны. Чтобы убить овцебыка, стая должна сначала разогнать их стадо во время длительной погони, а потом выбрать жертву. В тундре и на всей территории Арктики нет условий для засады, поэтому волки терпеливо выжидают, когда жертвы допустят оплошность и ослабят оборону. Иногда в течение многих дней они остаются без*

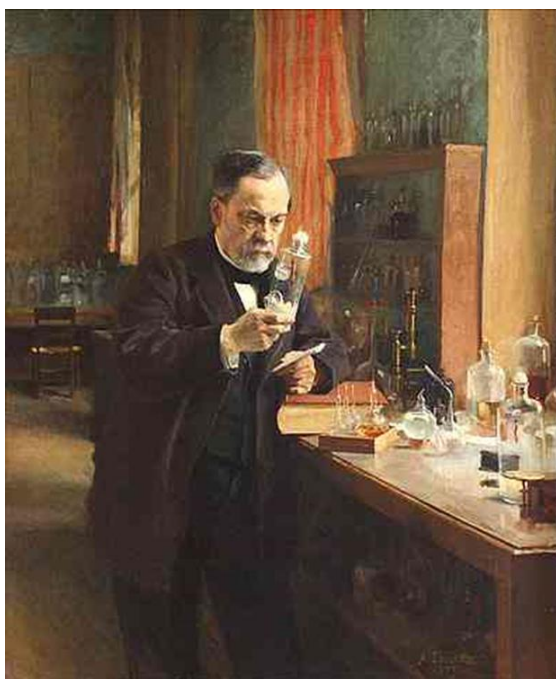
пищи, однако потом съедают до 10 кг. мяса за раз, со шкурой, шерстью и костями, порой съедают заживо (это связано со строением зубов). (5 баллов)

2. Полярные волки крайне выносливы и приспособлены к жизни в неблагоприятных условиях. Густая плотная шкура защищает его от ветров и морозов. Во время поиска жертвы могут преодолевать огромные расстояния с постоянной скоростью 10-15 км/ч. Потомство немногочисленное – 2-3 щенка, т.к. многочисленное потомство, как правило, погибает из-за продовольственных сложностей. Самка все время находится рядом с щенками, согревая и защищая потомство. Самец в это время усиленно охотится, чтобы добыть достаточно пищи для кормящей матери. Все волки — прекрасные родители и полярные — не исключение. (4 балла)

3. Содержание волка в неволе осуществляется нелегально и карается законом. Такие животные как волки не должны и не могут жить в неволе! Более того, из-за уменьшения численности особей, полярный волк занесен в Красную книгу. Волки рождаются не только слепыми, но и глухими, но через несколько месяцев щенята становятся мощными, безжалостными хищниками. Ученые задаются вопросом, как человек приручил волка. Современные серые волки не поддаются дрессуре, даже вырастая в неволе, не зная дикой жизни. Пока, вопрос остается без ответа. (3 балла)

4. Это не совсем так. Собаки изначально были одним из подвидов волков. Самые слабые особи из подвида откалывались от стай, чтобы жить вблизи человеческих поселений. Первично они обитали около свалок, где питались отходами. В свою очередь первые собаки предупреждали людей лаем о приближении опасности. Так у каждого поселения жила своя стая собак, которые вследствие стали домашними. (3 балла)

**Задание 2.** За развернутый и полный ответ 15 баллов



(по материалам книги М.Д. Крыловой «В стране невидимок»)

Знаменитый французский естествоиспытатель Бюффон разделил весь живой мир на существа самозарождающиеся и рождающиеся от себе подобных. Другой великий ученый Луи Пастер поставил себе цель – доказать, что у всех живых существ есть родители. И он сделал это! 7 апреля 1864 года в Сорбонне он изложил перед аудиторией слушателей результаты своих экспериментов.

«-- Взгляните на эту колбу, -- ученый поднял сосуд с узкой прямой горловиной. – Бульон в ней совершенно прозрачен. Я впускаю туда воздух. Через несколько дней в сосуде появится большое количество мельчайших

существ – микробов. Я прокипячу бульон, и тем самым уничтожу их, а затем опять

впущу воздух. Бульон вновь станет мутным, в нем снова появятся микробы. Выходит, что они рождаются в питательной среде, лишь только её коснется воздух. А теперь, господа, представьте себе, что я повторю этот опыт, но.... И он продемонстрировал другую колбу.

-- Все осталось как было. Воздух по-прежнему свободно соприкасается с жидкостью, а микробов в ней нет. Вот уже 4 года стоит эта колба в моей лаборатории, а жидкость в ней до сих пор прозрачна!

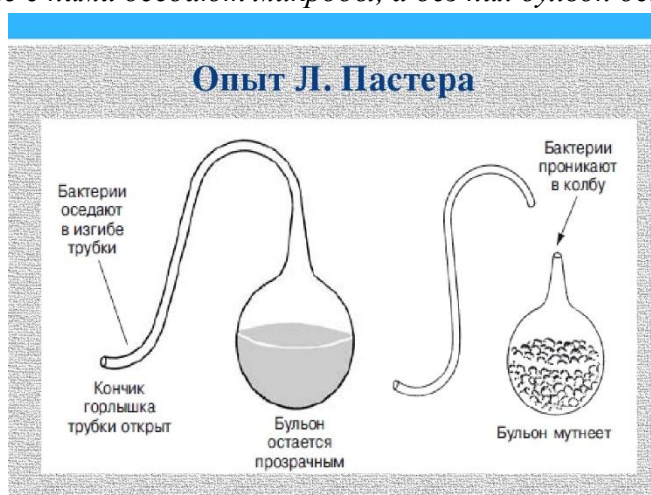
-- В чём же дело?»

### Вопросы:

1. Какие результаты эксперимента Луи Пастера доказывают, что самозарождения не существует?
2. Почему в питательной среде, где есть все условия для развития микроорганизмов, они все-таки не развиваются? В чем суть предложенного Пастером способа борьбы с микроорганизмами и как он называется?

### Ответы:

1. *Прежде, чем кипятить бульон необходимо вытянуть и загнуть горлышко колбы S-образно: сначала вниз, потом вверх. Пылинки оседают в изгибе шейки сосуда. Вместе с ними оседают микробы, а без них бульон остается прозрачным.*



*Значит, микробы могут быть занесены только извне. В настоящее время общепризнанно, что самозарождение и зарождение целых живых организмов из неживых невозможно. (10 баллов)*

2. *Луи обнаружил, что микроорганизмы погибают при нагреве сырья выше 60°C. Метод называется пастеризацией. Суть его в уничтожении вегетативных форм микроорганизмов (кроме термофильных) в жидких средах, пищевых продуктах путём однократного и непродолжительного их нагрева до 60°C в течение 60 минут. Это позволяет продлить срок хранения пищевых продуктов. (5 баллов)*

**Задание 3.** *За правильное решение и ответ 16 баллов*

Фирма, поставяющая семена свеклы, гарантировала всхожесть 92±3%. После высева в поле было подсчитано, что из 2480 семян выросло 1736 растений.

### Вопросы:

1. Рассчитайте процент полевой всхожести.

2. Возможно ли подать рекламацию на данный товар, если допустимая разница между лабораторной и полевой всхожестью составляет 5%. (Лабораторная всхожесть - определяется в лабораторных условиях и указывается в паспорте семян. Полевая всхожесть – определяется по количеству всходов непосредственно на поле). Ответ подтвердить расчетом.

3. Опишите строение корня и отметьте его особенности у свеклы.

4. Опишите условия, необходимые для прорастания семян.

**Ответ:**

1. Решение: 2480 - 100%

1736 - X%

$$X = 1736 \times 100 : 2480 = 70 \%$$

Следовательно, полевая всхожесть 1736 растений – это 70%, ниже гарантированной всхожести

Полевая всхожесть 70% (3 балла)

2. Нижняя допустимая граница лабораторной всхожести  $92 - 3 = 89\%$ .

Разница лабораторной и полевой  $89 - 70 = 19\%$ . Так как эта цифра больше 5% - можно написать рекламацию. (3 балла)

3. Строение корня свёклы: чехлик; зона всасывания с корневыми волосками; зона проведения и ветвления с боковыми корнями. У свеклы корень видоизменен. Это корнеплод, который представляет собой утолщение верхней части главного корня и побега. Выполняет запасную функцию. (5 балла)

4. Условия прорастания семян: **вода** - активизирует рост и создает условия для всех химических реакций, в том числе разложения сложных химических веществ; **тепло** - активизирует все химические реакции, в том числе, идущие в семени; **воздух** - любая живая клетка нуждается в кислороде, который обеспечивает процессы окисления органических веществ и выделения энергии, необходимой для роста; **свет** - некоторые растения прорастают только на свету (например лебеда), некоторые только в темноте (например тыква, примула); **запасные питательные вещества** - питают зародыш до начала у него фотосинтеза; **глубина заделки семян** - соответствует количеству запасных веществ, чем крупнее семя, тем глубже оно может заделываться в почву (5 балла)

**Задание 4.** За правильный ответ 10 баллов.



Русское название рода «подснежник» связано с ранним цветением растений — цветки появляются сразу из-под снега ранней весной и живут совсем недолго (не более месяца). Ранее подснежниками могли называть и некоторые другие раннецветущие травы.

**Вопросы:**

1. Что заставляет раннецветущие растения только с приходом весны начинать цвести, иногда и под снегом?

2. Откуда у подснежника силы, чтобы зацвести ранней весной?

3. Почему все травянистые раннецветущие растения имеют небольшие размеры и низкорослы?

**Ответы:**

1. В каждом растении есть биологические часы, звонком для начала роста, цветения является продолжительность дня. Увеличение долготы дня до определённого времени — сигнал раннецветущим растениям: трогайтесь в рост. (4 балла)

2. Раннецветущие растения с осени накапливают запасы питательных веществ — за счёт этих запасов они могут сформировать цветок, не распуская листьев и не дожидаясь условий для интенсивного фотосинтеза. (3 балла)

3. За короткое время активного развития при неблагоприятной весенней температуре нельзя накопить достаточно питательных веществ, необходимых для образования высоких, мощных стеблей и крупных листьев. (3 балла)

**Задание 5.** За правильный ответ 12 баллов.



Во время зимы деревья находятся в состоянии покоя, в их тканях идут сложные процессы превращения запасных питательных веществ. Ранней весной дерево находится уже накануне развития, нужен небольшой «толчок», чтобы ускорить процесс появления листьев.

Давайте смоделируем опыт. Надо в марте срезать ветки сирени или тополя и поставить их в воду в комнате, например, в 3 банки. Будем ждать появления листьев. По желанию можно в каждой банке изменить условия. Например, одну из банок поставить в холодильник.

**Вопросы:**

1. Подумайте, что может послужить «толчком» для появления листьев? Какие изменения условий позволят ускорить появление листьев зимой?

2. У каждого растения свой жизненный цикл с определенными фазами развития. Как Вы думаете, от чего зависят сроки вегетации?

3. В первый праздник весны в магазинах появляются тюльпаны, нарциссы, ветки сирени. Как проводится выгонка растений?

**Ответы.**

1. Самый простой способ – теплая ванна, поставить ветку в воду при 30-35°C на несколько часов. Теплая ванна выведет ткани растения из состояния покоя (1-я банка с тёплой водой). Для контроля одну их веток оставить в воде при комнатной температуре, на этой ветке листья и серёжки появятся позже (2-я банка). Если в 3ю банку добавить удобрения для комнатных цветов, то листья появятся также быстрее, чем в предыдущих случаях. (3 балла)

2. *Период вегетации – это отрезок времени, когда условия для развития растения наиболее благоприятны: в периоды оттепелей и в теплые солнечные дни в отдельных ветвях начинается сокодвижение (во время максимального сокодвижения берут березовый сок); важно значительное нарастание корневой системы к моменту развертывания первых листьев. В корнях происходит превращение запасных веществ и передвижение их к почкам. Для роста корней почва должна прогреться примерно до 15° и просохнуть. Очень влажная почва затрудняет доступ кислорода. У тополя листочки появляются раньше (апрель), чем у березы, поэтому для опыта лучше взять ветки тополя. (6 балла)*

3. *Выгонка растений - комплекс мер по ускорению их роста, широко применяется в цветоводстве и парниковом выращивании растений. При выгонке растения помещают в условия с повышенной влажностью, температурой и дополнительным освещением, что приводит к их активному развитию, обильному цветению и плодоношению. Несмотря на трудоемкость выгонка получила широкое распространение в регионах с холодным и умеренным климатом. (3 балла)*

**Задание 6.** *За правильный ответ 12 баллов*



Пациенту на палец надели пульсоксиметр, прибор для измерения сатурации кислорода в крови. Наверное, Вы знаете о таком приборе и о сатурации - насыщении гемоглобина кислородом. В настоящее время это очень актуально. Метод измерения основан на том, что гемоглобин, связанный и не связанный с кислородом, поглощает световые волны по-разному.

Пульсоксиметр имеет периферический датчик, в котором находится источник света двух длин волн - 660 нм («красный») и 940 нм («инфракрасный»). Степень поглощения зависит от того, насколько гемоглобин крови насыщен кислородом (каждая молекула гемоглобина способна присоединить максимум 4 молекулы кислорода). У здорового человека нормальные показатели варьируют в пределах от 95 до 98%. При измерении сатурации пациенту с пневмонией прибор показал значение 89%. Как Вы думаете, с чем может быть связан такой показатель? Приведите не менее трёх причин.

**Ответ:** *Возможные причины: нарушение функции лёгких при пневмонии; нарушение функции сердца (плохое кровообращение); снижение артериального давления (уменьшение скорости доставки кислорода в ткани); холодные руки; лак на ногтях; неправильно одет прибор; неисправный прибор*

**Задание 7.** *За правильный и полный ответ 10 баллов*



Во время занятий физкультуры школьница случайно подвернула стопу, возникла резкая боль. При осмотре: припухлость в области голеностопного сустава, умеренная болезненность при пальпации. Учитель физкультуры и школьники попытались оказать первую доврачебную медицинскую помощь. Ознакомьтесь с их действиями:

1. Пострадавшую положили на скамейку.
2. Сняли кроссовки, обеспечили поврежденной ноге максимальный покой.
3. Приложили к стопе бутылку с горячей водой.
4. Наложили импровизированную шину из двух дощечек.
5. Дали обезболивающий препарат.

#### **Вопросы:**

1. Что было сделано правильно, а что нет?
2. Что ещё можно было сделать?
3. Какое повреждение у школьницы можно предположить?

**Ответ:** 1. На скамейку можно было не укладывать, просто усадить. 2й пункт был верным. К стопе в области травмы следует приложить холодный компресс или лед (прикладывать только через несколько слоев хлопковой ткани и обязательно снимать его через каждые 15-20 минут на 2 минуты для предупреждения обморожения). Не обязательно накладывать шину. Достаточно обездвижить сустав путем наложения тугий повязки из эластичного бинта. В 1ю доврачебную помощь прием лекарств не входит. (4 балла)

2. Для уменьшения отека придать конечности возвышенное положение при помощи сделанного из подручных материалов валика (одежды, подушки, одеяла). При выполнении тугий повязки следует учитывать, что стопа после ее наложения должна находиться под прямым углом по отношению к оси ноги. Бинт не должен слишком сжимать ногу и препятствовать нормальному кровообращению (при правильном наложении повязки цвет кожи не изменяется). Вместо эластичного бинта можно использовать платок, шарф, ткань, марлю или обычный бинт. Пострадавшую необходимо доставить в травматологический пункт. (4 балла)

3. Вывих ноги в районе щиколотки (или лодыжки, голеностопного сустава). (2 балла)

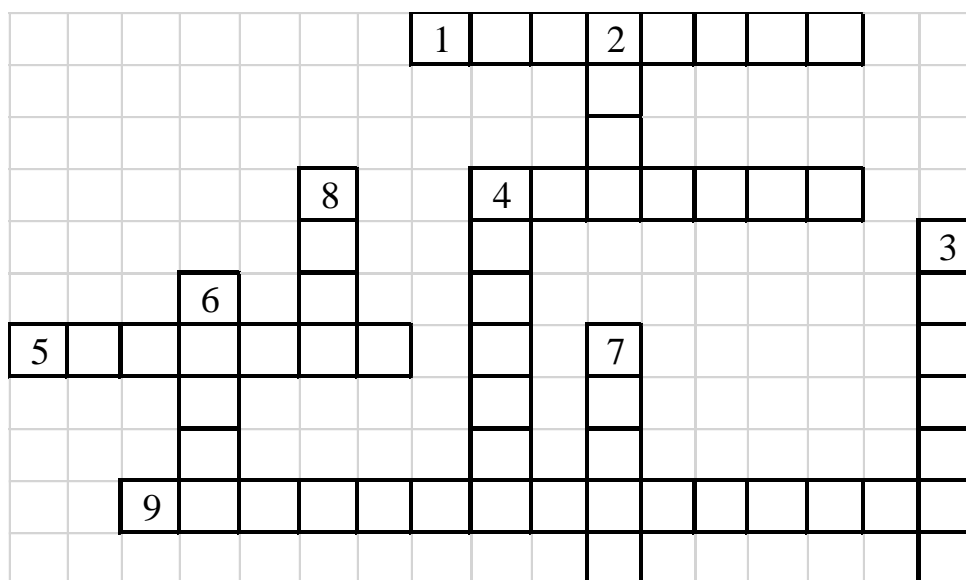
**Задание 8.** За каждый правильный ответ 0,5 балла, всего 10 баллов за задание

**По горизонтали:** 1. Напишите название небольшого североамериканского животного (род грызуны), тело которого покрыто иглами. Большую часть времени он проводит на ветвях деревьев, но хорошо плавает. 4. В прериях Америки обитают стада диких животных, произошедших от одичавших домашних животных отряда непарнокопытных. Их название в переводе с испанского означает «без хозяина, ничей». Что это за животное? 5. Мозг человека – компьютер, обрабатывающий большое количество информации, а сознание человека – монитор, на котором отображаются

процессы, происходящие в голове. Как называется временная потеря сознания, связанная с нарушением деятельности мозга?

9. Земской врач Андрей Ефимович из рассказа А. Чехова «Палата №6» оказывается в ситуации пациента своей же больницы. Как называлось отделение, на котором он лечился?

**По вертикали:** 2. Каждый из нас ел геркулесовую кашу. Для приготовления геркулеса сплющивают пропаренное зерно одного из злаковых растений. Из какого растения получают геркулес? 3. Совокупность плодолистиков одного цветка, образующих один или несколько пестиков. 4. Впишите название маленького и очень ловкого зверька - представителя семейства млекопитающих (отряд хищники). Основу его питания составляют крысы, мыши, скорпионы, насекомые и птичьи яйца, иногда охотится на змей. Обитает в основном в Африке и Азии. 6. В августе на Волге с первыми лучами солнца распускается ярко-розовый цветок. Головки цветков, размером около 30 см, сидят на длинных (2 м) изогнутых ножках. Листья, плавающие на длинных черешках, щитовидные, в поперечнике более полуметра, покрытые серо-зеленым восковым налетом. Как называется этот цветок? 7. Самая крупная птица из семейства совиных. Длина тела некоторых видов достигает 70 сантиметров. Охотится на грызунов, мелких птиц, тетеревов, глухарей, зайцев. Свою добычу этот хищник разрывает на части и глотает всё без разбора — мясо, кости, перья. 8. Органелла эукариотической клетки, окружённая двумя мембранами и содержащая генетический материал.



**Ответы:**

По горизонтали: 1. Дикобраз 4. Мустанг 5. Обморок 8. Ядро 9. Психиатрическое

По вертикали: 2. Овёс 3. Гинецей 4. Мангуст 6. Лотос 7. Филин

**Итого: 100 баллов**