

9 классы

Задание 1. За правильный и подробный ответ 15 баллов



Пчёлы, как самые настоящие воины, никогда не расстаются с оружием. Это оружие - жало и яд. Защищаясь от того, кто вольно или невольно помешал ей, пчела пускает в ход свою отравленную шпагу. Но у каждой пчелы есть только одна возможность воспользоваться ею. В этом смысле пчелу можно сравнить с добровольным смертником.

Вопросы:

1. Как известно, каждая ужалившая пчела непременно погибает. Как Вы думаете, почему?
2. Почему после укуса человека одной пчелой тут же прилетают другие пчёлы и начинают его жалить?
3. Как Вы думаете, зачем сразу после укуса пчелы необходимо осторожно удалить жало?
4. Человечеством скопировано множество конструктивных природных находок. Пчелиные соты являются по праву чудом природы. Как люди используют знания построения сот?

Ответы:

1. Зазубрина на конце жала пчелы не позволяет вытащить его из тела ужаленного человека или животного. Поэтому-то пчёлка оставляет жало с мешком яда в теле своей жертвы, а сама погибает. (5 балла)
2. Пчела, жала, одновременно опрыскивает кожу человека жидкостью, запах которой немедленно улавливается остальными пчёлами улья и указывает им на врага. Другие пчёлы воспринимают этот запах как сигнал к нападению. (3 балла)
3. Укусы пчел болезненны. Жало способно углубляться под кожу и в течение долгого времени выделять всё новые и новые порции яда. Из-за впрыскиваемого яда на месте укуса образуется покраснение и отек. Пчелиный яд наносит вред организму в виде аллергических реакций – анафилактический шок и отек Квинке. (2 балла)
4. Соты отличаются уникальной геометрией. Форма пчелиных сот имеет вид правильного шестигранника, построение начинается с формирования дна, которое сложено из трех ромбов затем строятся стены. Каждый отсек похож на вытянутую призму. Такая конструкция обеспечивает плотное сцепление. Их можно транспортировать на далекие расстояния без риска повреждения структуры. Пчелиные жилища - одни из совершеннейших построек в мире энтомологии. Все отсеки соединены без зазоров. Именно непревзойденную конструкцию сотов используют в строительстве и производстве строительных материалов. (5 баллов)

Задание 2. За правильное решение и ответ 20 баллов

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПЖК) являются незаменимым фактором питания и используются как средство профилактики сердечно-сосудистой патологии. Предприниматель, занимающийся производством кукурузного масла, с целью благотворительности решил обеспечить годовой запас ПЖК детскому дому (36 человек). Суточная потребность детей в ПЖК составляет 6,8 грамм.

Вопросы:

1. Рассчитайте какую площадь необходимо засеять дополнительно, если урожайность кукурузы составляет 19 тонн с гектара, а количество масла составляет 10% от количества собранного зерна. Кукурузное масло содержит 48% ПЖК. Ответ округлить и выразить в квадратных метрах.
2. Опишите особенности строения кровеносных сосудов у человека и объясните, как связано их строение с выполняемыми функциями.
3. Подумайте, какое влияние может оказывать курение на сердечно-сосудистую систему.

Решение:

1. Необходимое количество ПЖК в год детскому дому:

$$365 \text{ дн} \times 6,8 \text{ г} \times 36 \text{ чел} = 89\,352 \text{ г}$$

2. Необходимое количество кукурузного масла на год:

$$89\,352 \text{ г} \times 100\% : 48\% = 186\,150 \text{ г}$$

3. Количество зерна кукурузы для получения масла:

$$186\,150 \text{ г} \times 100\% : 10\% = 1\,861\,500 \text{ г} = 1,8615 \text{ тонн}$$

4. Дополнительная площадь посева кукурузы составляет:

$$1,8615 \text{ тонн} \times 10\,000 \text{ м}^2 : 19 \text{ тонн} = 979,736 \text{ м}^2 = 980 \text{ м}^2$$

Ответы: 1) необходимо засеять дополнительно площадь в 980 м^2 (10 баллов)

2) Все сосуды состоят из трех слоев (кроме кровеносных и лимфатических капилляров). Наружный слой – соединительная ткань, средний – гладкомышечная ткань, внутренний – однослойный эпителий. В капиллярах остается только внутренний слой. Наиболее толстые стенки у артерий, им приходится выдерживать большое давление крови, выталкиваемой сердцем (мощная соединительнотканная оболочка и мышечный слой). Благодаря гладким мышцам кровь получает дополнительное ускорение. Этому же способствует соединительнотканная оболочка: при наполнении артерий кровью она растягивается, а потом в силу своей эластичности давит на содержимое сосуда. Вены имеют менее мощный гладкомышечный слой, эластичные стенки легко сдавливаются скелетными мышцами, через которые они проходят. Внутренний эпителиальный слой средних по размеру вен образует кармановидные клапаны. (5 баллов)

3) Под действием веществ, содержащихся в табачном дыму, сердце начинает работать сильнее и чаще, а сосуды суживаются. Это приводит к стойкому повышению артериального давления. Особенно часто у курящих людей страдают артерии ног из-за устойчивого спазма сосудов. Стенки артерий смыкаются, и кровоснабжение мышц затрудняется. Болезнь называется перемежающейся хромотой и сопровождается внезапной резкой болью. Из-за недостатка кислорода постепенно может развиваться омертвление тканей (гангрена), что грозит ампутацией стопы или ноги. (5 баллов)

Задание 3. За правильный ответ 10 баллов



Змеи всегда были интересны людям. Про них складывали легенды и сочиняли сказки. Сегодня учёными зафиксировано большое количество разновидностей полоза, в частности, отличающихся друг от друга цветом кожи. Максимальная длина взрослой особи равна 2 м.

Вопросы:

1. Объясните, почему полозу скармливают одну мышку в неделю, а мышку надо кормить каждый день?
2. Что входит в рацион полоза?
3. Опишите способы размножения рептилий.

Ответы:

1. *Полоз холоднокровное животное, ведущее малоподвижный образ жизни. Обменные процессы у него идут медленно и зависят от колебаний наружной температуры. Мышь теплокровное животное с активным образом жизни и, соответственно, с интенсивным обменом веществ. Т.к. соотношение объема тела к его поверхности у мыши небольшое, то пищи на покрытие энергозатрат требуется много. (4 балла)*
2. *В рацион полоза входят многочисленные грызуны, такие как мыши и крысы, а также птицы и их потомство, летучие мыши. (2 балла)*
3. *Пресмыкающиеся - раздельнополые животные, двуполое размножение. Оплодотворение внутреннее. Самки откладывают 11-30 крупных яиц, в которых происходит развитие зародыша. Из яиц появляются молодые особи. Наряду с этим встречается яйцеживорождение и (реже) истинное живорождение. Яйцеживорождение — самка животного не откладывает яйца или икру, а вынашивает их внутри себя. Детёныши покидают яйцевую оболочку ещё в теле матери и после этого рождаются. Живорождение - способ воспроизведения потомства, при котором зародыш развивается в материнском организме и рождается в виде детёныша, свободного от яйцевых оболочек. (4 балла)*

Задание 4. За развёрнутый ответ 15 баллов

Прочитайте фрагмент текста.

«... Уровень глюкозы в крови контролируется разными гормонами, действие которых осуществляется через рецепторы. Гормоны коры надпочечников – глюкокортикоиды увеличивают содержание глюкозы в крови за счет увеличения скорости глюконеогенеза в клетках печени. Адренкортикотропный гормон (гормон гипофиза), который образуется из большого белка-предшественника, стимулирует синтез и секрецию

гормонов коры надпочечников в ответ на влияние внешних и внутренних факторов. Эффект всех этих факторов реализуется через ЦНС (центральную нервную систему)...»

Вопросы:

1. Составьте иллюстрацию (схему или рисунок) данного процесса.
2. Какие нарушения в представленном процессе приведут к развитию стойкой гипогликемии? Используйте Вашу схему.
3. Какой гормон и за счет каких процессов понижает уровень глюкозы в крови, где он синтезируется? (достаточно указать 2 процесса).

Ответ:

1. Факторы → ЦНС → белок-предшественник (гипофиз) → АКТГ → глюкокортикоиды (кора надпочечников) → рецепторы → глюконеогенез (клетки печени) → глюкоза. (5 баллов)
2. Убрать факторы (например, лекарственные средства); связать (ингибировать) белок-предшественник, АКТГ, глюкокортикоиды; ингибирование рецепторов; ингибировать глюконеогенез. (5 баллов)
3. Инсулин. Увеличивает синтез гликогена в печени и мышцах, тормозит глюконеогенез в печени, увеличивает процессы окисления глюкозы в клетках. Синтезируется в поджелудочной железе. (5 баллов)

Задание 5. За правильный и подробный ответ 12 баллов



Государственный заповедник «Остров Врангеля» является одним из самых северных в мире, он расположен полностью в пределах Чукотского автономного округа. В 2004 году заповедник был включён в Список всемирного наследия ЮНЕСКО. Несмотря на суровый климат острова, входящие в заповедник обладают исключительно высоким для Арктики видовым разнообразием

флоры и фауны.

Вопросы:

1. Как Вы думаете, какие животные и птицы населяют территорию заповедника? Приведите не менее 4 примеров.
2. Какие хищники и птицы занесены в Красную книгу России? Достаточно двух примеров.
3. С какой целью орнитологи окольцовывают птиц?
4. Чем отличается заповедник от природного заказника?

Ответы:

1. Территорию заповедника населяют белые медведи, песцы, моржи, северные олени, белая (полярная) сова, белый гусь. (4 балла)
2. В Красную книгу России занесены белый медведь, белая сова, белый гусь. (2 балла)
3. Орнитологи окольцовывают птиц для долговременного изучения популяционной экологии и миграционных путей, формирования гнездований. Анализ полученных сообщений о встречах окольцованных птиц позволяет судить о путях и сроках

миграции птиц, об их расселении, изменении численности, причинах гибели, продолжительности жизни. Возможно отслеживание и конкретной особи. Это важно для согласования правил охраны перелётных птиц в разных странах, в интересах охотничьего хозяйства, для изучения путей переноса птицами паразитов и возбудителей болезней. (3 балла)

4. Заповедник - участок территории (акватории), на котором сохраняется в естественном состоянии весь его природный комплекс. К ним относятся почва, водоемы, животный и растительный мир. Для того чтобы посетить заповедник, требуется получение специального разрешения. В пределах данной зоны не распаивают землю и не скашивают траву, нельзя на территории организовывать охоту, рыбалку, собирать грибы и ягоды. Эта территория полностью исключена из хозяйственной деятельности человека. Заказник – определенный участок территории, на котором под охраной находятся некоторые его части: только растения, только животные, либо отдельные историко-мемориальные или геологические объекты. Заказники может посещать любой желающий. Здесь действует разрешение на частичную хозяйственную деятельность. (3 балла)

Задание 6. За правильный ответ 7 баллов

В одну клетку ввели молекулы АТФ, меченные радиоактивным фосфором ^{32}P по последнему (третьему) остатку фосфорной кислоты, а в другую — молекулы АТФ, меченные ^{32}P по первому (ближайшему к рибозе) остатку. Через 5 мин в обеих клетках измерили содержание неорганического фосфат-иона, меченного ^{32}P . Где оно оказалось выше и почему? Ответ подтвердите схемой расщепления АТФ в этой клетке.

Ответ: выше в клетке, в которую вводили молекулы АТФ, меченные радиоактивным фосфором ^{32}P по последнему (третьему) остатку фосфорной кислоты. Молекулы АТФ клетка использует для получения энергии, что связано с разрывом макроэргических связей. Первый к рибозе остаток фосфора присоединен не макроэргической связью.

$\text{АТФ} \rightarrow \text{АДФ} + \text{Фн}$

Задание 7. За правильный ответ 10 баллов



На уроке физкультуры школьники выполняли гимнастические упражнения. Один из учеников, выполняя кувырок, почувствовал резкую боль в шее, не смог встать. Сознание не терял.

Вопросы:

1. Используя свои знания о строении и функциях скелета человека, расскажите, как оказать первую доврачебную помощь при подозрении на травму шейного отдела позвоночника.

2. Какие еще причины травмы позвоночника Вы можете назвать?

3. Какие диагностические мероприятия помогут уточнить диагноз?

Ответы:

1. Рассмотрим основной алгоритм оказания неотложной помощи:

- Осмотрите больного и проверьте функционирование его жизненно важных систем: дыхания, сердца, пульса.
- При отсутствии признаков жизни приступайте к реанимационным действиям.
- При отсутствии сознания пострадавший должен находиться в положении на боку, чтобы исключить попадания в дыхательные пути рвотных масс.
- При сильном кровотечении примите меры по его устранению: используйте жгут, давящую повязку, пережатие.
- Не пытайтесь менять положение тела больного, самостоятельно перемещать его; Не кладите его на мягкие поверхности.
- Не пробуйте самостоятельно вправлять позвонки.
- При отсутствии чувствительности не растирайте, не щипайте и не дергайте конечности.
- Не используйте лекарственные средства, кроме анальгетиков. (В 1ю доврачебную помощь прием лекарств не входит.)

Если нет возможности вызвать медицинских работников, отвезите больного в учреждение здравоохранения сами. Помните, что без специальных медицинских средств и устройств делать это нужно очень осторожно. Важно выполнить эти действия правильно: найдите твердый плоский предмет, например, дверь; зафиксируйте голову и шею больного. (5 баллов)

2. Возможные причины травмы позвоночника: падение с высоты; автодорожные, промышленные и природные катастрофы; неправильное погружение в воду; неправильно распределенная нагрузка на позвоночник; сильный удар по спине; ранения и взрывы; возрастные изменения в хрящевой и костной ткани; хронические болезни, влияющие на изменение костной и суставной ткани. (3 балла)

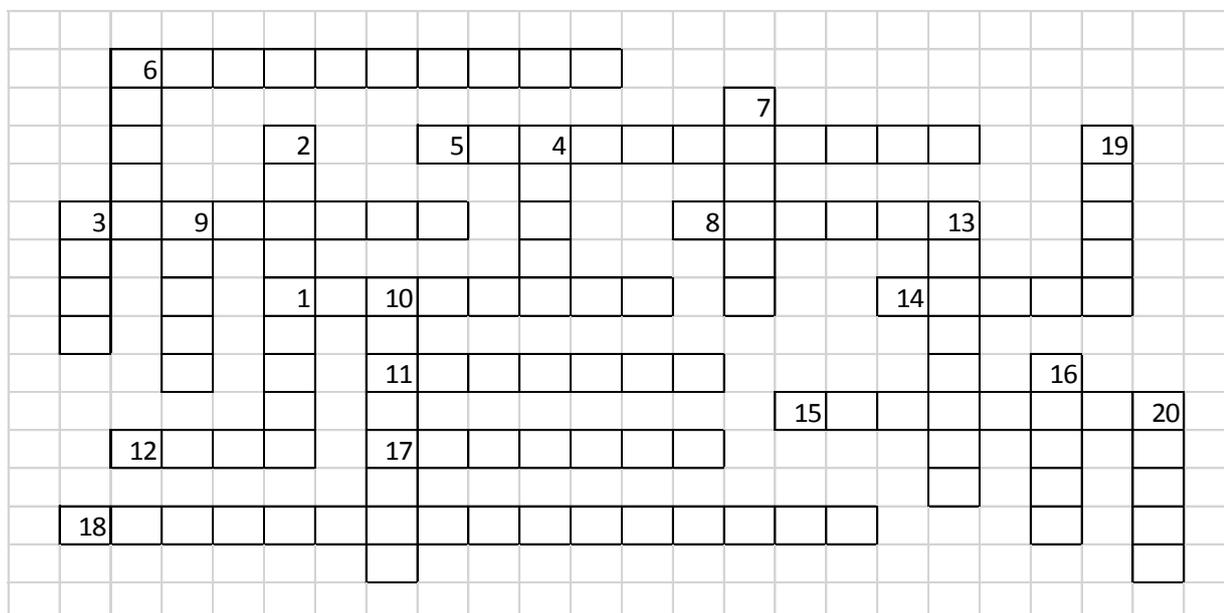
3. Диагноз уточняют, используя рентгенографию, магнитно-резонансную томографию, компьютерную томографию; осмотр врача-специалиста (хирурга-травматолога). (2 балла)

Задание 8. За каждый правильный ответ 0,5 балла, всего 11 баллов за задание

По горизонтали: 1. Первый комплект зубов у людей и большинства млекопитающих. 3. Биологическое царство, одна из основных групп многоклеточных организмов, включающая в себя водоросли, мхи, папоротники, хвощи, голосеменные и цветковые. 5. Один из разделов ботаники, наука о лишайниках. 6. Гетеротрофные

организмы, использующие для питания органические соединения мёртвых тел или выделения животных. 8.Рыхлая волокнистая соединительная ткань, заполняющая полость зуба, содержащая нервные окончания и сосуды. 11.Врач, специализирующийся на лечении детей. 12.Листопадные органы многих голосеменных растений, содержащие хлорофилл, витамины, микро- и макроэлементы, фитонциды. 14.Стадия развития членистоногих, не имеющих куколки. 15.Представитель семейства плоских червей, обладающий двусторонней симметрией, ротовым отверстием, двумя отделами кишечника и хорошо развитой разнообразной мускулатурой. 17.Передний конец тела ленточных червей, несущий органы прикрепления. 18.Животные, у которых впервые появилось внеклеточное пищеварение

По вертикали: 2.Воспаление лёгочной ткани, как правило, инфекционного происхождения с преимущественным поражением альвеол и интерстициальной ткани лёгкого. 3.Нарушение анатомической целостности кожи или слизистых оболочек, тканей и органов, вызванное механическим действием. 4.Вещество, входящее в состав наружных покровов насекомых. 6.Часть желудка у жвачных животных. 7.Группа низших растений, имеющая корни, стебли (преимущественно ползучие) и листья. 9.Перегородки в растительных и животных организмах, разделяющие полости или массы клеток. 10.Элемент венчика цветка, часто с яркой окраской. 13.Персидский врач, учёный, философ, придворный врач эмиров и султанов (11 век), написавший более 450 трудов в самых разных областях науки. 16.Представители Царства эукариот, сочетающие в себе некоторые признаки как растений, так и животных. 19.Одна из личиночных стадий развития Бычьего цепня. 20.Растение, обитающее в тундре, являющееся основной пищей северных оленей.



Ответы:

По горизонтали: 1. Молочные 3. Растения 5. Лихенология 6. Сапротрофы 8. Пульпа 11. Педиатр 12. Хвоя 14. Нимфа 15. Планария 17. Сколекс 18. Кишечнополостные

По вертикали: 2. Пневмония 3. Рана 4. Хитин 6. Сетка 7. Плауны 9. Септы 10. Лепесток 13.Авиценна 16. Грибы 19. Финна 20. Ягель

Итого: 100 баллов