1. В каких ситуациях и с какой целью у млекопитающих животных происходит рефлекторное поднятие шерсти? Дайте аргументированный ответ. Какое рудиментарное явление на коже человека можно наблюдать в аналогичных ситуациях?

2. Характеристики любого звука — высота и сила звучания. Высота звука определяется количеством колебаний звуковой волны и выражается в герцах (Гц). Звук с частотой меньше 0,016 кГц называют инфразвуком, а свыше 20 кГц — ультразвуком. Как ультразвук, так и инфразвук человеческим ухом не воспринимаются, однако многие животные их слышат и общаются в ультразвуковом диапазоне. На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для разных животных, а на рис. 2 — диапазоны, приходящиеся на инфразвук, слышимый звук и ультразвук.

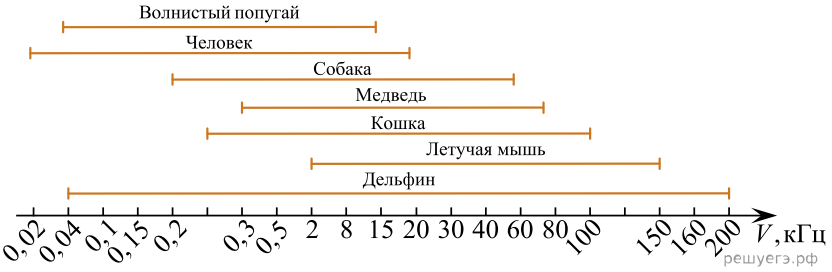


Рис. 1

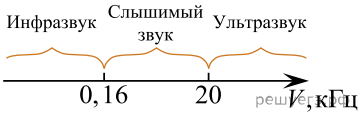


Рис. 2

В каком звуковом диапазоне, помимо слышимого, способна получать информацию летучая мышь?

Многие виды рукокрылых и китообразных способны к эхолокации. На чём построен принцип работы эхолокационной системы и какие органы животного при этом задействованы? Каково преимущество такого способа ориентации в пространстве? Ответ поясните. В каких ситуациях люди применяют приборы (эхолоты, сонары), работающие по аналогичному принципу? Приведите не менее двух примеров применения человеком таких приборов.

3. Известно, что вторичноводные млекопитающие (дельфины, киты) обладают значительными запасами жира. Объясните, в чём заключается их адаптивное значение.

4. У большинства млекопитающих кожа покрыта шерстью, у птиц — перьями, предотвращающими излучение тепла. Какие особенности строения организма позволяют избежать перегрева у таких животных как заяц, собака и воробей?

5. Глаза птиц и млекопитающих имеют большое анатомическое сходство. Какие особенности строения глазного яблока обеспечивают его светочувствительность? Объясните, в связи с каким образом жизни у большинства птиц отряда Совообразные светочувствительность глаз выше, чем у птиц отряда Соколообразные? Какой вид фоторецепторов обеспечивает высокую светочувствительность глаз у совообразных?

6. Для истинных наземных животных (амниот) характерен прямой тип постэмбрионального развития. Чем различается питание эмбриона у живородящих и яйцекладущих (яйцеродящих) позвоночных животных? В чём заключается преимущество живорождения перед яйцерождением? В условиях какого климата и почему у некоторых пресмыкающихся развился промежуточный вариант размножения — яйцеживорождение.

7. Млекопитающие не способны синтезировать ферменты, расщепляющие целлюлозу (клетчатку). При этом многие виды млекопитающих питаются растительной пищей. Какие адаптации в строении пищеварительной системы существуют у травоядных млекопитающих для питания травой? Укажите четыре адаптации и поясните значение каждой из них.

8. Как расположены глаза у крупных хищных и травоядных млекопитающих? В чем преимущество такого расположения глаз у этих групп животных?

9. Снегири и некоторые виды синиц являются оседлыми птицами, зимующими в местах гнездовий. Какое адаптивное значение в зимний период имеют такие особенности поведения этих птиц, как частое распушение перьев (нахохливание), дрожание, частое питание, кочевки?

10. Среди летающих птиц распространены различные способы полета, один из которых — полет клином, когда летит целая стая. Какие преимущества даёт такой способ полёта?

11. Почему еж и суслик впадают в зимнюю спячку, а заяц и лесная мышь — нет? Какие изменения происходят в организме животных во время спячки?

12. У молодого петуха удалили часть бедренной кости, оставив надкостницу неповрежденной. Через некоторое время поврежденный участок полностью восстановился. Что доказывает этот опыт? Почему в эксперименте была сохранена надкостница? Почему был выбран именно молодой петух?

13. У цыплёнка экспериментаторы удалили фрагмент бедренной кости, оставив неповреждёнными все структуры, ответственные за её восстановление. Через некоторое время кость полностью восстановилась. Что доказывает этот опыт? Какие структуры и как обеспечивают рост кости? Почему экспериментаторами был выбран цыплёнок, а не взрослый петух? Ответ поясните.

14. Среди позвоночных животных известны случаи заразного рака: трансмиссивная венерическая опухоль собак, передающаяся половым путём, и лицевая опухоль тасманийского дьявола, передающаяся при укусах. Предложите меры по борьбе с заразными видами рака, применимые для человеческой популяции, в случае появления таковых у человека. Какова причина появления злокачественных опухолей? Какие факторы окружающей среды могут увеличивать вероятность появления злокачественных опухолей? Назовите основные свойства раковых клеток.

15. В животном царстве существует несколько веществ, служащих окончательным продуктом белкового распада. У большинства водных животных это аммиак, у многих наземных, например у земноводных и млекопитающих, это мочевина, требующая для выведения из организма меньшего количества воды, чем аммиак. Но встречается и выделение практически нерастворимой в воде мочевой кислоты, например у насекомых и птиц. Предположите, с чем может быть связан эволюционный переход от выделения аммиака к выделению мочевины и почему у некоторых животных вообще произошёл переход к выделению мочевой кислоты. Поясните свой ответ.

16. В 1902 г. М. Бейлисс и Э. Старлинг повели следующий эксперимент. У подопытного животного они перерезали все нервы, идущие к поджелудочной железе. К удивлению ученых, как только пища касалась слизистой оболочки кишечника, поджелудочная железа начинала изливать в его полость панкреатический сок. С какой целью ученые перерезали все нервы, соединяющие поджелудочную железу с ЦНС? Какой отдел периферической нервной системы иннервирует работу поджелудочной железы? Какое влияние оказывает этот отдел на выработку панкреатического сока? Почему железа вырабатывала поджелудочный сок, в эксперименте? Ответ поясните.

17. Количество белка миоглобина в разных мышцах тела животного различается. При изучении сердец уток и гусей оказалось, что содержание миоглобина в стенке левого желудочка было выше, чем в стенке правого.

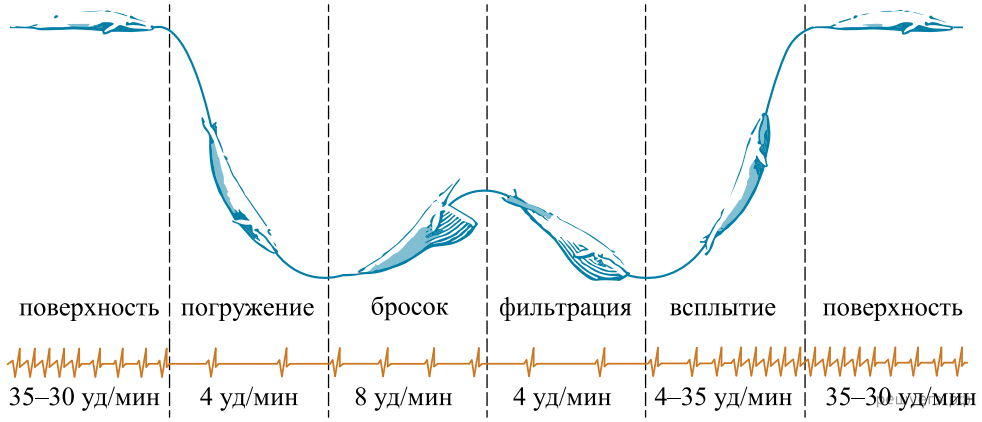
Какова функция миоглобина в мышцах? Чем можно объяснить полученный в исследовании результат?

18. Количество миоглобина в мускулатуре разных птиц различается. Так, у пингвинов концентрация миоглобина в грудных мышцах в среднем в 10 раз выше, чем у наземных птиц. Какова химическая природа миоглобина? Какова его функция в организме? Почему у пингвинов концентрация миоглобина в мышцах выше, чем у наземных птиц? Ответ поясните, учитывая особенности жизни пингвинов.

19. Птицы, особенно дневные хищники, способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких особенностей структур глаза у таких птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна по сравнению с сетчаткой глаза у совы? Ответ поясните.

20. У цыплёнка экспериментаторами был вырезан фрагмент бедренной кости площадью 20 мм^2. Через некоторое время площадь дефекта составила 5 мм^2. Что доказывает этот опыт? Какие структуры кости и костной ткани обеспечивают их рост? Почему экспериментаторами был выбран цыплёнок, а не взрослый петух? Ответ поясните.

21. Известно, что при физической нагрузке частота сердечных сокращений увеличивается. Однако при нырянии у животных срабатывает нырятельный рефлекс. Несмотря на значительные физические усилия, необходимые для погружения, сердцебиение замедляется, а периферические сосуды сужаются. Особенно сильно нырятельный рефлекс выражен у водных млекопитающих.



Предположите, какие рецепторы кожи воспринимают сигнал о погружении млекопитающего под воду и какую информацию они передают в мозг. Какое физиологическое значение имеют такие явления, наблюдаемые при нырянии, как замедление сердцебиения и сужение периферических сосудов?

22. Известно, что для некоторых ящериц не характерно откладывание яиц и из тела животного выходят новорождённые детёныши. Как называется это явление, объясните его? С чем связно появление этого явления у некоторых ящериц?

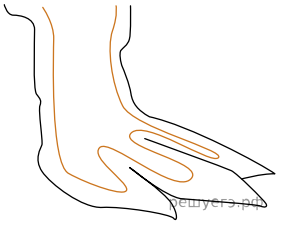
23. Яд цейлонского крайта (*Bungarus ceylonicus*) — змеи из семейства аспидов — содержит α-бунгаротоксин, блокирующий ацетилхолиновые рецепторы на клеточных мембранах. Такой яд мгновенно обездвиживает мышей, лягушек и ящериц, на которых охотится змея. Объясните механизм действия яда на животных и причину их смерти в результате укуса змеи.

24. Если сравнить сердца у китообразных и наземных млекопитающих, то окажется, что у многих китов правый желудочек развит существенно лучше левого, тогда как у наземных млекопитающих левый желудочек заметно толще правого. Как можно объяснить данную закономерность?

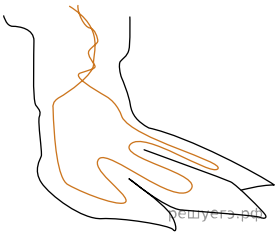
При погружении у китообразных снижается общее потребление кислорода за счёт уменьшения кровоснабжения скелетных мышц. Как при этом изменяется частота сердечных сокращений? За счёт каких адаптаций и процессов в скелетной мускулатуре продолжает вырабатываться АТФ во время погружения?

25. Миоглобин — белок, запасающий кислород в клетках поперечнополосатой и сердечной мышечной ткани. В случае временной нехватки кислорода миоглобин высвобождает его, тем самым восполняя дефицит. Миоглобин является эволюционным предшественником гемоглобина, имеет большее сродство к кислороду, то есть эффективнее его связывает и хуже высвобождает. Сравните содержание миоглобина в мышцах синего кита и в мышцах китовой акулы. Сравните содержание миоглобина в мышцах синего кита и африканского слона. Сравните содержание миоглобина в грудных мышцах полевого воробья и домашней курицы.

26. У некоторых водоплавающих птиц (чайки, утки и др.) артерии, несущие кровь к подошве лап, и вены, возвращающие кровь в тело, переплетаются между собой.



Обычное расположение сосудов



Расположение сосудов у водоплавающих птиц

Предположите, какое физиологическое значение может иметь такая анатомическая особенность птиц? Дайте аргументированный ответ. У других птиц (совы, ястребы и др.) часть пальцев и цевка покрыты перьями. Назовите три функции, которые может выполнять оперение на лапах.

27. В некоторых костях птиц вместо костного мозга находится воздух. Такие кости называются пневматическими.



Какое значение имеет пневматизация костей у птиц? Какие ещё особенности в строении скелета и внутренних органов птиц обеспечивают это значение? Назовите две особенности. Как и почему наличие воздушных мешков влияет на плотность тела птицы?

28. Почему у куриц, выращенных на птицефабриках кости менее прочные, чем у диких? Какие вещества и каким образом обеспечивают прочность костей у животных? Почему у куриц-несушек кости тоньше и легче, чем у мясных пород кур? Дайте аргументированный ответ

29. Известно, что соотношение объёмов мозгового и коркового слоёв почек может существенно различаться у животных разных экологических групп. У каких грызунов — жителей аридных зон или обитателей луговых биотопов — будет больше отношение толщины мозгового вещества к корковому и более насыщенная продуктами выделения моча? Дайте объяснение этой закономерности с точки зрения структурных особенностей нефронов. Выскажите предположение, как будет отличаться соотношение толщины почечных слоёв у бобров в сравнении с сухопутными грызунами той же климатической зоны. Ответ обоснуйте.

30. Кишечная микробиота травоядных животных играет ключевую роль в пищеварении и детоксикации растительных ядов, причём её состав варьирует у разных популяций. Назовите две основные функции, которые выполняет симбиотическая микробиота в пищеварительном тракте травоядных животных (помимо нейтрализации токсинов). Почему новорожденные травоядные животные не способны эффективно переваривать растительную пищу? Почему конкуренция между полезными кишечными микробами снижает их способность защищать животное от токсинов? Приведите два аргумента.