

## БИОЛОГИЯ 2021 год отборочный этап

*Вам предлагается сформулировать полный развёрнутый ответ (с приведением примеров) на поставленные вопросы для каждого задания отдельно. Предполагается свободный вариант ответа на задание. Каждая самостоятельная мысль оценивается в 1 балл.*

*Максимальное количество баллов определяется эрудированностью участника.*

### №1

В эволюции систем органов позвоночных можно выделить несколько прогрессивных направлений: расширение и смена функций, дифференцировка и специализация, уменьшение числа одинаковых органов, выполняющих одну и ту же функцию или их редукция.

Какие железы млекопитающих дифференцировались в млечные железы? Приведите доказательства.

Количество млечных желез и сосков у разных групп млекопитающих варьирует от 2 до 28. Например, у кошек обычно их 8, а у приматов, в том числе и человека – 2. Объясните возможную причину сокращения числа млечных желез у человека до 2. Как называется явление, при котором проявляются признаки более или менее отдаленных предков, но не встречающиеся при нормальных условиях? Как называются пороки развития, сопровождающиеся увеличением количества сосков и количества млечных желез у человека? Предположите механизм их возникновения. **Задание оценивается в 10 баллов.**

### №2

Международная экспедиция ихтиологов поймала несколько видов рыб. По возвращению в научно-исследовательский институт учёные обнаружили, что часть научной документации потеряна. Была утрачена информация о месте, где были пойманы некоторые экземпляры. Одна из рыб была раскрашена в яркие красный, жёлтый и синий цвета; другая — невыразительного бежевого цвета, но зато отдельные её части обладали способностью светиться; третья имела веретеновидную форму, темную спину и светлое брюхо. Предположите особенности среды обитания и образа жизни указанных рыб, а также объясните биологическую целесообразность морфологических изменений. Ответ обоснуйте. **Задание оценивается в 10 баллов.**

### №3

В природе все виды живых организмов представлены в виде популяций. Популяции в пределах вида изолированы друг от друга в той или

иной степени. Каждая популяция в пределах вида образует генетически устойчивую систему. Популяционная генетика изучает генотипический состав популяций разных видов, а также может проследить изменения частот генотипов и отдельных аллелей в популяциях.

Ответьте на следующие вопросы.

1. Какой закон генетики используют для определения частот генотипов и отдельных аллелей в популяциях при перекрестном оплодотворении (запишите математическую формулу и название закона)
2. Дайте определение этому закону.
3. Укажите условия идеальной популяции.
4. Генетическую задачу решите и оформите в соответствии с требованиями.

Известно, что частота встречаемости фенилкетонурии составляет  $1/10000$ . Определите количество людей (в %), которые являются носителями гена фенилкетонурии в популяции.

#### №4

Нормальное строение и функционирование клеток многоклеточного организма является основой для поддержания гомеостаза и жизнедеятельности целого организма. У человека, нарушение в структуре или функциях хотя бы одного из клеточных органоидов может привести к различным изменениям метаболизма, проявляясь в виде заболеваний. Одна из обширных групп наследственных болезней человека связана с наследственной недостаточностью выработки ферментов, например, фермента, участвующего в разрушении гликозаминогликана. Ответьте на следующие вопросы:

1. Назовите органоид связанный с развитием заболевания (1 балл).
2. Охарактеризуйте возможный механизм развития заболевания на клеточном уровне (3 балла).
3. Назовите группу наследственных болезней, к которой относится данное заболевание (1 балл).
4. Приведите пример наследственного заболевания, связанного с недостаточностью выработки фермента гликозаминогликана (1 балл).
5. Охарактеризуйте фенотипические проявления болезни (1 балл).
6. Назовите возможные причины развития заболевания (2 балл).
7. Возможный тип наследования заболевания (1 балл).

#### №5

На приёме у эндокринолога – мужчина среднего возраста. Выяснилось, что в течение года у него появилась привычка добавлять соль во многие блюда. О снижении продукции какого гормона она может свидетельствовать? **Задание оценивается в 10 баллов.**

### **№6**

Накопление молочной кислоты и поступление её в кровь при физической нагрузке приводит к увеличению частоты дыхания. Объясните механизм этого явления. Будет ли наблюдаться увеличение частоты дыхания при физической нагрузке, если (в экспериментальных условиях) исключить попадание молочной кислоты в кровеносное русло? **Задание оценивается в 10 баллов.**

### **№7**

Опираясь на Ваши знания в области анатомии человека и естественных наук, дайте обоснование особенностям строения оболочек и межоболочечных пространств головного и спинного мозга, циркуляции и роли спинномозговой жидкости. **Задание оценивается в 10 баллов.**

### **№8**

Опираясь на Ваши знания в области анатомии человека и естественных наук, дайте обоснование особенностям строения таза в целом (кости таза и их соединения, отделы таза, половые различия). **Задание оценивается в 10 баллов.**

### **№9**

Рассмотрите рисунок, отражающий жизненный цикл паразитического червя. Определите вид гельминта, указав отличительные признаки. Укажите принадлежность данного паразита к типу и классу. Ответ обоснуйте. В чем проявляется структурно-функциональное сходство с печеночным сосальщиком?

Назовите стадии жизненного цикла паразита, обозначенные цифрами 1-5. Назовите животных 6-8, в которых они развиваются, указав окончательного и промежуточного хозяина.

В чем выражается медицинское значение данного паразита? Назовите инвазионную форму для человека. Как происходит заражение человека? **Задание оценивается в 10 баллов.**



### №10

Живая материя уникальна и представлена огромным видовым разнообразием организмов. Основу для существования всего живого создают растения. По особенностям строения и физиологическим процессам они принципиально отличаются от других форм жизни. Охарактеризуйте механизмы транспорта и регуляции водного обмена у растений. **Задание оценивается в 10 баллов.**