



КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТ отборочного этапа олимпиады школьников «Ломоносов» ПО ПСИХОЛОГИИ

Оценка работы участника олимпиады определяется степенью полноты раскрытия содержания каждого задания (вопроса) по нижеприведенным критериям.

5-6-7 классы

Задание № 1

Углекислый газ из атмосферы поглощают как растения, так и животные. Какова причина этого? К каким глобальным изменениям климата данный процесс мог приводить в прошлом Земли?

- растения (водоросли) поглощают углекислый газ с целью фотосинтеза
- назначение фотосинтеза – образование органических веществ-углеводов
- животные (коралловые полипы, моллюски, простейшие – фораминиферы) поглощают углекислый газ с целью образование раковин и скелетов из карбоната кальция
- в результате происходит снижение концентрации CO_2 в атмосфере и похолодание климата
- привести конкретные цифры: падение концентрации с нескольких процентов (2-5%) до 0,03%

Задание № 2

Многие растения образуют в своем организме вещества, которые служат для человека лекарствам. Почему это происходит? Проанализируйте данную ситуацию в случае ивы и красавки (белладонны).

- эти вещества – токсины, направленные на защиту от травоядных животных
- появление таких токсинов – результат эволюционного процесса (межвидовая борьба за существование)
- ива образует салициловую кислоту, токсичную в больших дозах и оказывающую лечебное действие в малых дозах
- белладонна образует атропин, гораздо более токсичное вещество
- в медицине атропин используется при спазмах кишечника, как кардиостимулятор, для расширения зрачков и т.п.

Задание № 3

В полной темноте лягушка с трудом перемещается и не может добывать пищу. Рыба же, напротив, с успехом преодолевает препятствия и охотится. Объясните такие различия в поведении лягушки и рыбы (например, щуки).

- у рыбы есть орган боковой линии
- этот орган представляет собой систему подкожных каналов, соединенных с внешней средой; в каналах – особые клетки (волосковые рецепторы), реагирующие на механические изгибы волосков

- назначение органа: реакция на колебания воды (можно определить источник колебаний, направление перемещения этого источника и т.п.) – т.е. ориентироваться в темноте и мутной воде
- в ходе эволюции орган боковой линии дал внутреннее ухо
- у лягушки нет этого органа (потому и плохо ориентируется в темноте), но у головастика он есть

Задание № 4

Одна московская семья приобрела щенка породы московская сторожевая. Семья жила в центре Москвы в большом доме с высокими потолками на 7 этаже. 9 мая 1995 года щенку было 3 месяца. Начался праздничный салют, который владельцы всегда смотрели со своего балкона. Владельцам хотелось разделить радость праздника со своим питомцем, поэтому хозяин взял щенка на руки, вышел на балкон и, держа собаку на вытянутых руках над балконом, сказал: «Смотри, Магда, какая красота!» Судьба этой собаки сложилась не слишком удачно, она погибла в возрасте 3 л. 11 мес. Владельцы часто с проблемами в ее поведении, крупная сторожевая собака была подвержена страхам. Каким? Что, на твой взгляд, произошло с этой собакой? Как могли складываться ее отношения с владельцами?

- у щенка развился страх громких звуков
- у щенка развился страх высоты
- проблемы в поведении – панические реакции, невроз
- возможно, это проявлялось еще и как «трусливая агрессия», агрессивно-трусливые реакции
- при подобных нарушениях характерен также отказ от общения с хозяевами, отсутствие игрового поведения, определенная опасность для маленьких детей и т.п.

Задание № 5

Всегда ли размер мозга позвоночного животного определяет его способность к сложному поведению и обучению? Изложите ответ на этот вопрос на примере мозга коровы и вороны.

- вес и размер мозга – это, прежде всего, количество входящих в его состав нейронов
- не менее важный фактор – количество (на единицу объема) контактов-синапсов между нейронами; синапсы служат для передачи информации в химической форме (выделение медиатора)
- корова: травоядное животное, имеет крупный мозг с не очень высоким содержанием контактов-синапсов
- ворона: очень высокая концентрация синапсов, характерная для птиц – экономия веса мозга в целях приспособления к полету
- ворона способна к сложнейшим поведенческим проявлениям – экстраполяции, обобщению, счету предметов и т.п., чего не может корова.

8-9 классы

Задание № 1

О добром, бескорыстном человеке принято говорить: «У него большое сердце». Действительно ли связаны размеры сердца и характер? По каким причинам объем и размеры сердца могут увеличиваться?

- характер человека и размеры его сердца прямо не связаны, хотя некоторые непрямые связи могут существовать
- пример: некоторые гормоны могут влиять как на активность мозга, так и на работу сердца (указать что-то конкретное: гормон роста или тироксин или адреналин и стресс)
- причина увеличения размера сердца: физическая нагрузка
- причина увеличения размера сердца: половые различия (больше у мужчин)
- причина увеличения размера сердца: изменения свойств (сужение) сосудов и рост вязкости крови

Задание № 2

Некоторые болезнетворные микроорганизмы способны ускользать, «прятаться» от атаки нашей иммунной системы. Как вы думаете, за счет чего они это делают? Предложите не менее 3-х вариантов ответа.

- на поверхности – дополнительная (например, из слизи, хитина) оболочка и типичные бактериальные антигены «не видны» для иммунной системы
- высокое индивидуальное или видовое разнообразие (изменчивость) возбудителя – иммунная система не успевает на него настраиваться (например, в случае ВИЧ, ангины)
- активная борьба возбудителя с иммунной системой: на его поверхности – вещества, блокирующие деятельность антител, лимфоцитов и т.п.
- антигены возбудителя в ходе адаптации оказываются очень похожи на собственные антигены человека, и иммунная система их не различает («молекулярная мимикрия»)
- возбудитель обитает не межклеточной среде, а внутри клеток (иногда даже выживает внутри фагоцитов)

Задание № 3

Вообразим на минуту, что в мозге человека нервные клетки обладают способностью делиться. К каким позитивным и негативным последствиям это может привести?

Позитивные последствия:

- возможности самовозобновления и «омолаживания» мозга
- возможности восстановления мозга после травм
- возможности наращивания количества нейронов при росте информационной нагрузки

Негативные последствия:

- трудности контроля «сборки» нервной системы в ходе индивидуального развития (особенно – у эмбриона)
- при делении произойдет нарушение структуры нейронных сетей, что означает потерю информации

Задание № 4

Движение дождевого червя определяется освещенностью светочувствительных клеток правой и левой сторон тела. В результате червь автоматически направляется к более темным участкам. Почему? Чем определяется такое поведение? Можно ли изменить такое поведение червя?

- о сегментарном строении тела дождевого червя
- о ганглионарном принципе строения нервной системы червя (брюшная нервная цепочка)
- о связи мышц и чувствительных клеток как основе рефлекторных дуг (у червя – на уровне отдельных сегментов)
- «автоматически» – то есть врожденный пассивно-оборонительный рефлекс, направленный на избегание светлых (потенциально опасных) мест

- изменить поведение червя можно при обучении в Т- или У-лабиринте с электрокожным подкреплением при повороте в светлый рукав

Задание № 5

При некоторых генетических нарушениях, наряду с ухудшением ряда функций организма, может наблюдаться активизация умственных способностей человека. С какими особенностями деятельности нервной и эндокринной систем это, по Вашему мнению, может быть связано?

- генетические нарушения (мутации) ведут к нарушениям в строении белка, что на уровне разных систем органов может вызвать не только негативные, но и позитивные последствия
- один из вариантов: нарушение общего обмена веществ (пример – подагра и т.п.)
- еще вариант: гормональные нарушения (примеры – синдром Марфана, синдром Морриса)
- еще вариант: неврологические нарушения (врожденная эпилепсия, «гениальные эпилептики»)
- еще вариант: психиатрические нарушения (шизофрения и психозы, «Игры разума» и Джон Нэш)

Задание № 6

Почему близнецы, растущие в одной семье, отличаются друг от друга? Обоснуйте свой ответ.

- если это разнояйцевые (дизиготные) близнецы – то в основе генетические различия
- если это однояйцевые (монозиготные) близнецы, то причиной различий могут быть особенности внутриутробного развития
- а также особенности процесса родов
- а также особенности раннего детства (болезни, травмы и т.п.)
- а также дальнейший индивидуальный опыт – яркие впечатления («импрессинг»).

10-11 классы

Задание № 1

Во время еды человек способен без затруднений многократно проглатывать пищу. Когда же пищи нет, то после 3-5 глотательных движений возникают затруднения, и необходима пауза. С чем связано это явление? Можете ли вы объяснить его механизм?

- глотательный рефлекс – врожденный рефлекс продолговатого мозга и моста, включающий большое количество последовательных мышечных реакций
- запуск рефлекса происходит за счет сенсорной стимуляции (вкус, кожная чувствительность – прежде всего, пищевой комок и слюна)
- при нормальном питании – постоянное выделение слюны, постоянная сенсорная стимуляция корня языка и задней стенки глотки
- при отсутствии пищи – после нескольких глотаний истощение запасов слюны и остановка глотания
- если сделать паузу – произойдет восстановление слюноотделения и запаса слюны, и рефлекс вновь может реализоваться

Задание № 2

Эритроциты и тромбоциты нашей крови не имеют ядер и не делятся. Лейкоциты же, напротив, имеют ядра и способны размножаться. В чем причина таких различий строения и свойств клеток крови? Ответ обоснуйте.

- об эритроцитах: особенности строения, функции, эти функции (перенос кислорода) не требуют деления
- о тромбоцитах: особенности строения, функции, эти функции (запуск свертывания крови) не требуют деления
- лейкоциты делятся на фагоциты и лимфоциты; фагоциты, несмотря на наличие ядра (необходимо для активного синтеза белков), также не размножаются
- размножаются только лимфоциты: нужно, чтобы клон увеличивался в числе при появлении «своего» антигена
- именно способность лимфоцитов к размножению лежит в основе формирования приобретенного иммунитета

Задание № 3

Примем, что дальтонизм обусловлен только одной рецессивной аллелью гена, расположенного на X-хромосоме. Частота встречаемости этой аллели в популяции города N равна 7%. Какова вероятность того, что у двух родителей с нормальным зрением, живущих в этом городе, родится ребенок-дальтоник? Приведите соответствующие вычисления.

- назвать генотип здорового отца: $X^{норм}Y$, вероятность 100%
- назвать генотип матери, приводящий к появлению больного потомства $X^{норм}X^{дальт}$ или $X^{дальт}X^{норм}$
- вероятность такого генотипа матери $0.93 \cdot 0.07 \cdot 2 = 0.1302$
- вероятность встречи таких родителей равна 0.1302, а вероятность появления ребенка-дальтоника $0.1302 : 4 = 0,03255$ (возможно округление)
- это будет мальчик-дальтоник

Задание № 4

Одной молодой супружеской паре в наследство достался попугай-амазон, 17 лет. Супруги держали его в просторной клетке, в которой он жил и у прежней хозяйки. Утром супруги кормили птицу в соответствии с рекомендациями и уходили на работу. Вечером, приходя с работы, ужинали, затем проверяли, есть ли у попугая корм и вода, при необходимости добавляли и чистили клетку. Однако, попугай научился открывать клетку, прилетал на кухню к новым хозяевам и больно клевал их, если они брали еду (из мисок, тарелок, сковородок и пр.) до того, как ее пробовала птица. Владельцы приняли решение, приходя с работы, сначала

кормить попугая и убирать клетку, а затем ужинать самим. Однако это не помогло, попугай продолжал агрессивные атаки на новых хозяев. Как Вы думаете, почему?

- о стаях вообще и иерархии в стаях
- понятие «порядок клевания»
- конкретный пример проявления порядка клевания (скажем, у кур)
- попугай в приводимой ситуации продолжает считать себя альфа-самцом (видимо, на основе опыта взаимодействия со старой хозяйкой) и «настаивать» на том, что всю еду в доме он должен пробовать первым
- дополнительные факторы, способствующие этому: старая (знакомая) клетка – попугай «остался на своей территории»

Задание № 5

Целый ряд генетических нарушений у людей связан с изменением числа половых хромосом. Хотя мутаций конкретных генов при этом не происходит, наблюдается ухудшение различных функций организма, в частности, отставание в умственном развитии. Какова, по Вашему мнению, причина таких нарушений?

- при трисомиях (и геномных мутациях вообще) нарушается взаимодействие белков, что и ведет к повреждению разных органов и функций
- пример: XXX, краткое описание
- пример XXУ, краткое описание
- пример ХУУ, краткое описание
- пример ХО, краткое описание

Задание № 6

Могут ли быть на Земле генетически идентичные люди кроме монозиготных близнецов? Обоснуйте свой ответ.

- общий ответ: нет или очень низкая вероятность
- причина: большое количество генов и хромосом, их рекомбинация (комбинативная изменчивость)
- конкретный пример (скажем, разнообразие гамет, формирующихся в ходе мейоза)
- пример количественных расчетов: разнообразие гамет 2^{23} = около 8 млн., а если учесть разнообразие гамет двух родителей – то $2^{23} * 2^{23}$, то есть около 64 триллионов
- еще какой-нибудь пример, скажем, разнообразие белков главного комплекса гистосовместимости – индивидуальная молекулярная метка организма, «мешающая» пересадке органов