

**Медико-биологическая олимпиада школьников – 2019. Заочный тур****ЗАДАНИЯ****1. Ботаника**

Мальчик Петя уже в течение недели болел бронхитом с вязкой, трудноотделяемой мокротой и сильным кашлем. Врач посоветовал приготовить водное извлечение (отвар) из подземных органов лекарственного растения, известного со времен существования Древнего Египта и шумерской цивилизации как «средство долголетия», которым в Тибете лечили онкологические заболевания. В тот же день бабушка сварила Пете отвар и поставила его остывать на полку рядом с аквариумом. Доставая книгу, Петя случайно уронил флакон с отваром в аквариум к своим рыбкам гуппи. Спустя час мальчик заметил, что большая часть рыбок погибла, а на поверхности воды был слой густой пены. Петя испугался и сообщил бабушке, что не будет пить отвар корней данного растения.

О каком лекарственном растении идет речь? Какая группа биологически активных веществ (БАВ) содержится в нем? В чем причина смерти рыбок гуппи? Оправдан ли отказ Пети от лечения отваром данного растения?

Мах. 5 баллов.

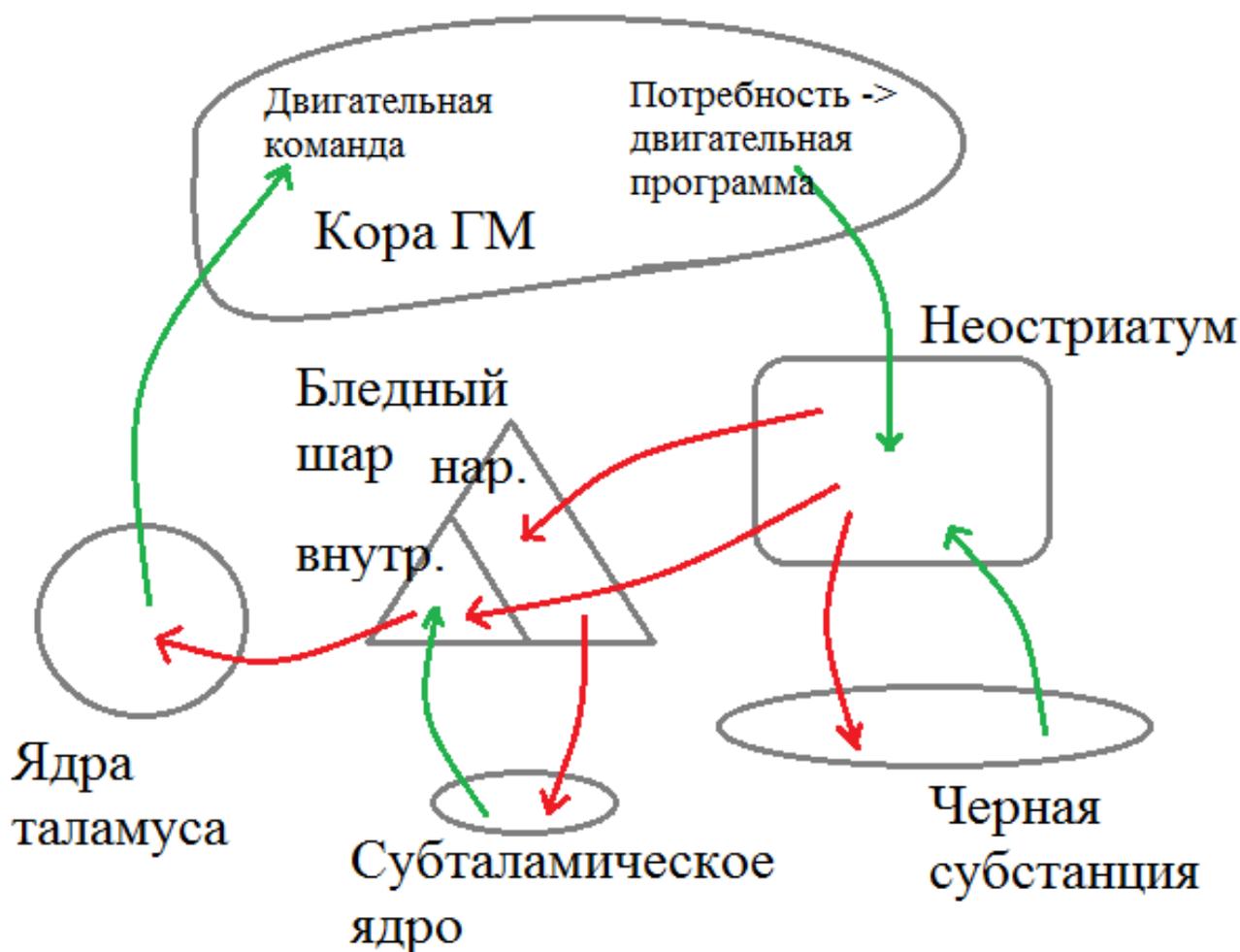
2. Зоология

Известно, что существует эволюция со своими законами и правилами. От плоских червей до обезьяны пройден большой и сложный путь: от каких-то приспособлений пришлось отказаться (например, жабры), а какие-то изобрести (например, четырехкамерное сердце). Какие с Вашей точки зрения "приспособления" более эволюционно низких организмов пригодились бы человеку в борьбе с заболеваниями? Приведите примеры и объясните свой выбор с биологической и медицинской точки зрения.

Мах. 10 баллов.

3. Анатомия и физиология человека

Всем известно деление вещества мозга на белое и серое. Серое вещество состоит из тел нервных клеток, а белое – из их отростков. Наиболее эволюционно развитый и функционально важный отдел головного мозга – его полушария, серое вещество которых называется корой. Помимо коры, образующей поверхностные слои конечного мозга, серое вещество в каждой полушарии мозга залегает в виде отдельных ядер, или узлов, которые получили название базальных (подкорковых) ядер. Между базальными ядрами и корой головного мозга существует тонкая система связей, физиологическая роль которых заключается в регулировке, «уточнении» двигательных команд коры. К базальным ядрам относят неостриатум и бледный шар. Кроме того, к структурам, играющим важную роль в регуляции моторных функций, относят черную субстанцию и субталамическое ядро. Ниже приведена упрощенная схема взаимосвязи этих структур с корой головного мозга через ядра таламуса, где зелеными показаны возбуждающие нервные пути, а красным – тормозные.



- а. Отнесите нейромедиаторы, регулирующие работу данной системы, к возбуждающим или тормозным: глутамат, ГАМК (гамма-аминомасляная кислота), дофамин.
 Нарушения в базальных ядрах приводят к моторным дисфункциям. Одно из таких заболеваний – хорея Хантингтона, при котором разрушаются нейроны неостриатума, тормозящие активность наружной части бледного шара. Второе – болезнь Паркинсона, при которой поражаются нейроны черной субстанции, активирующие неостриатум.
- б. По данной схеме предположите, как в результате каждой из дисфункции будет активироваться моторная зона коры (недостаточно или избыточно) и какие будут симптомы. Распределите предложенные симптомы по заболеваниям: гипокинезия; гиперкинезия; разболтанные движения; медленный ход; затруднение начала движения; тремор покоя; беспорядочные, неконтролируемые движения; тремор покоя; внезапные и не поддающиеся контролю движения.

	Хорея Хантингтона	Болезнь Паркинсона
Активация моторной зоны коры		
Симптомы		

Мах. 15 баллов.

**4. Общая биология**

5-гидрокситриптамин (**В**), один из возбуждающих медиаторов ЦНС, также является гормоном. Он синтезируется из аминокислоты триптофана. Взаимодействие триптофана с ферментом триптофангидроксилазой приводит к образованию промежуточного метаболита **А**, который реагирует с декарбоксилазой ароматических аминокислот, образуя конечный продукт **В**.

1. Изобразите структуры **А**, **В** и триптофана, учитывая абсолютную конфигурацию, нарисуйте проекции Фишера.
2. Как еще называют соединение **В**? Какие процессы в организме он регулирует? Как можно изменить уровень **В** в организме?

В эпифизе **В** может превращаться в гормон **Х**, регулирующий суточные и сезонные изменения метаболизма организма и участвующий в регуляции репродуктивной функции. С помощью фермента N-ацетилтрансферазы получается соединение **С**, после взаимодействия **С** с оксииндол-О-метилтрансферазой образуется гормон **Х**.

1. Определите структуры **Х**, **С** с учетом абсолютной конфигурации.
2. Как называется **Х**? В какое время суток происходит активный синтез **Х**; **В**? Как Вы думаете, с чем это может быть связано?

Мах. 15 баллов.

Итого максимум: 45 баллов.