

## Межрегиональная предметная олимпиада Казанского федерального университета

## По предмету «Биология»

2012-2013 учебный год

9 класс

Вопросы	Баллы
1. Может ли человек не спать совсем? Часто упоминается, что попытка лишением сна была самой страшной из тех, что применялась к человеку, заставляя его за несколько недель утрачивать «человеческий облик». Объясните ответ.	10
2. Во всех культурах женщины более разговорчивы, чем мужчины, и термин «болтушка» прочно закрепился за лицами женского пола. Выскажите предположение причин такого различия?	10
3. Вы хотите быть в форме и для этого занимаетесь силовыми или аэробными видами спорта. Вам очень важно утолять возникающую при этом жажду водой или специальными напитками. Зачем пить во время тренировки?	10
4. Перечислите функции белков в организме, проиллюстрируйте примерами.	12
5. Назовите пути передачи ВИЧ-инфекции и меры профилактики этого заболевания.	12
6. Ген черной масти у овец доминирует над геном рыжей масти. Какое потомство $F_1$ получится от скрещивания чистопородного черного барана с рыжими овцами? Какое потомство $F_2$ получится от скрещивания между собой гибридов?	12
7. В древности насекомые достигали огромных размеров (до 90 см), однако сейчас самое большое насекомое имеет в размахе крыльев 32 см, а подавляющее большинство не превышает 5 см. попытайтесь объяснить, почему современные насекомые не имеют больших размеров?	12
8. Проанализируйте сообщение. На ветке сидела самка кукушки. Она прокуковала несколько раз, а затем полетела и отложила два яйца в гнездо полевого жаворонка и два яйца в гнездо пеночки-тиньковки.	12
9. Назовите: самую крупную летающую птицу, самую маленькую птицу России, самую маленькую хищную птицу.	10

**1. Может ли человек не спать совсем? Часто упоминается, что попытка лишением сна была самой страшной из тех, что применялась к человеку, заставляя его за несколько недель утрачивать «человеческий облик». Объясните ответ.**

**Ответ:**

Необходимо чтобы была описана структура сна – чередование медленного и быстрого сна. И функции – медленный сон – обмен веществ, быстрый (парадоксальный) влияние на психические процессы, сновидения.

Во время медленного сна происходят репаративные процессы в различных тканях и органах организма. В этот период совершаются в основном и ростовые процессы, так как увеличивается содержание в крови соматотропного гормона гипофиза. По мнению многих авторов в этой фазе происходит упорядочение информации, накопленной во время бодрствования, в том числе перевод кратковременной памяти в долговременную. Предполагается, что процесс консолидации информации облегчается ограниченным притоком сенсорной информации.

Во время медленного сна происходит усиленный синтез белковых макромолекул (в том числе и в мозге), которые в дальнейшем используются во время быстрого сна и в период бодрствования.

**2. Во всех культурах женщины более разговорчивы, чем мужчины, и термин «болтушка» прочно закрепился за лицами женского пола. Выскажите предположение причин такого различия?**

**Ответ:**

Считается, что отличие связано с эволюционно закрепленными репродуктивными стратегиями мужчин и женщин. Некоторые учёные объясняют это специализацией деятельности мужчин и женщин ещё с доисторических времён. Мужчины были охотниками, а во время охоты в ходу больше жесты, чем слова. А женщины были собирательницами, им было о чём поговорить как за работой, так и после неё. Кроме того, детей учили говорить преимущественно женщины, которые проводили с ними гораздо больше времени, чем мужчины.

**3. Вы хотите быть в форме и для этого занимаетесь силовыми или аэробными видами спорта. Вам очень важно утолять возникающую при этом жажду водой или специальными напитками. Зачем пить во время тренировки?**

**Ответ:**

Каждый процесс обмена веществ в организме происходит с помощью жидкости. Конечные продукты обмена веществ, которые образуются, например, при сжигании жиров, или при белковом обмене веществ, должны быть выведены из организма. Для того, чтобы обеспечить этот процесс важно употреблять жидкость. Мы состоим из воды примерно на 60%, а наши мышцы на 75-80%. Вода играет важную роль во всех процессах жизнедеятельности: от поддержания постоянной температуры тела и давления до мышечного роста. Гликоген - главный источник энергии при тренировке - на 3/4 состоит из воды. Нехватка воды в питании резко сокращает усвоение белков и углеводов, что напрямую тормозит рост мышц.

При недостатке жидкости в размере 2% от веса тела значительно уменьшаются физические возможности, а значит и эффективность тренировки. Если жажда утоляется несвоевременно, организм использует жидкость из крови и тканей. Изменяется вязкость

крови, ухудшается кровоснабжение, приток кислорода и питательных веществ к мышцам и внутренним органам тела. Результатом этого могут быть слабость, головокружение, тошнота, головные боли вплоть до потери сознания и мышечных судорог.

#### 4. Перечислите функции белков в организме, проиллюстрируйте примерами.

**Ответ:**

Белки выполняют в организме несколько очень важных функций:

**Структурная функция** – белки придают форму клетке и ее составным частям. Белки коллаген и эластин придают тургор коже и прочность костям и хрящам. Из белка кератина состоят волосы и ногти.

**Сигнальная и регуляторная функция** – ее выполняют белки гормоны, регулирующие концентрацию веществ в крови и клетках, рост, размножение и многие другие процессы. Например, белок инсулин регулирует концентрацию сахара в крови и отправляет сахар в мышцы или печень.

**Каталитическая функция** – белки являются основой всех ферментов (катализаторов), без которых невозможно усвоение пищи и все биохимические реакции в организме.

**Двигательная функция** – например, белки актин и миозин обеспечивают движение мышц.

**Транспортная функция** – например, белок гемоглобин переносит кислород от легких к тканям и переносит углекислый газ в обратном направлении. Белки также переносят с кровью различные вещества к клеткам: витамины, микроэлементы, жиры, углеводы и гормоны.

**Защитная функция** – белок коллаген создает основу кожного покрова, который защищает организм от окружающей среды, белки ферменты расщепляют токсины в печени, белки крови составляют основу иммунной системы организма и защищают от вирусов, бактерий и чужеродных белков.

**Энергетическая функция** – белки могут быть полностью расщеплены и использованы организмом для преобразования их в энергию. Эта функция включается при недостатке других источников энергии – углеводов и жиров.

#### 5. Назовите пути передачи ВИЧ-инфекции и меры профилактики этого заболевания.

**Ответ:**

Эпидемиологические исследования выявили три пути передачи ВИЧ-инфекции:

1. Незащищенные половые контакты. В первую очередь в результате незащищенного вагинального или анального секса с инфицированным партнером. Во всем мире половой контакт является ведущим способом передачи ВИЧ. Вероятность передачи ВИЧ от мужчин женщинам намного выше, чем вероятность передачи от женщин мужчинам. Среди женщин самый высокий риск грозит девочкам-подросткам и молодым женщинам, поскольку их развивающаяся репродуктивная система делает их намного более уязвимыми к инфекции, если они соприкасаются с инфекциями, передающимися половым путем (ИПП), включая ВИЧ.

2. Контакт с зараженной кровью. Самым действенным средством передачи ВИЧ является введение крови, зараженной ВИЧ, в кровоток. Передача через кровь чаще всего происходит в результате использования зараженного инъекционного инструментария при употреблении инъекционных наркотиков. Использование недостаточно стерилизованных шприцев и другого медицинского инструментария в условиях учреждений здравоохранения может также привести к передаче ВИЧ. В целом следует избегать прямого контакта с кровью другого человека, чтобы избежать не только ВИЧ, но также гепатита и других инфекций, передающихся с кровью.

3. Передача от ВИЧ-инфицированной матери ее ребенку, во время беременности, родов или в результате грудного вскармливания.

Четыре основных направления деятельности по профилактике ВИЧ-инфекции:

1. Пропаганда безопасного полового поведения; распространение презервативов; мотивация сознательного лечения.
2. Обеспечение полной безопасности препаратов, которые приготовлены из крови.
3. Организация медицинской помощи инфицированным больным, включая проведение химиотерапии.
4. Обеспечение социальной поддержки зараженным ВИЧ-инфекцией и членам их семей.

Профилактика ВИЧ-инфекции включает самые разные программы, касающиеся полового воспитания молодежи, ограничения беспорядочных половых связей и пропаганды безопасного секса (использования барьерных средств контрацепции). Особое направление в этом имеют профилактические меры среди наркоманов. Поскольку предупреждение заражения наркоманов все же легче, чем избавление их от наркозависимости, на первое место выходят разъяснительные способы профилактики ВИЧ-инфицирования при парентеральном (внутривенном) введении наркотиков.

**6. Ген черной масти у овец доминирует над геном рыжей масти. Какое потомство  $F_1$  получится от скрещивания чистопородного черного барана с рыжими овцами? Какое потомство  $F_2$  получится от скрещивания между собой гибридов?**

**Ответ:**

A – ген черной масти, a – ген рыжей масти.

1. Рыжие овцы несут рецессивный признак, следовательно, они гомозиготны по рецессивному гену и их генотип – aa.
2. Баран несет доминантный признак черной масти и является чистопородным, т.е. гомозиготным. Следовательно, его генотип – AA.
3. Гомозиготные особи образуют один тип гамет, поэтому черный баран может продуцировать только гаметы, несущие доминантный ген A, а рыжие овцы несут только рецессивный ген a.
4. Они могут сочетаться только одним способом, в результате чего образуется единообразное поколение  $F_1$  с генотипом Aa.
5. Гетерозиготы с равной вероятностью формируют гаметы, содержащие гены A и a. Их слияние носит случайный характер, поэтому в  $F_2$  будут встречаться животные с генотипами AA (25%), Aa (50%) и aa (25%), то есть особи с доминантным признаком будут составлять примерно 75%.

Таким образом, при скрещивании чистопородного черного барана с рыжими овцами все потомство будет черного цвета. При скрещивании между собой гибридов  $F_1$  в их потомстве ( $F_2$ ) будет наблюдаться расщепление: 3/4 особей будет черного цвета, 1/4 – рыжего.

**7. В древности насекомые достигали огромных размеров (до 90 см), однако сейчас самое большое насекомое имеет в размахе крыльев 32 см, а подавляющее большинство не превышает 5 см. попытайтесь объяснить, почему современные насекомые не имеют больших размеров?**

**Ответ:**

В древности состав кислорода в атмосферном воздухе был больше, чем в данное время, это позволяло трахейной системе снабжать кислородом системы органов в большем объеме и тем самым иметь большие размеры тела.

**8. Проанализируйте сообщение. На ветке сидела самка кукушки. Она прокуковала несколько раз, а затем полетела и отложила два яйца в гнездо полевого жаворонка и два яйца в гнездо пеночки-тиньковки.**

**Ответ:**

Самки не кукушек не кукуют. Откладывают в гнезда по одному яйцу. Полевой жаворонок гнездится на земле, а кукушки откладывают яйца в гнезда птиц на деревьях и кустарниках.

**9. Назовите: самую крупную летающую птицу, самую маленькую птицу России, самую маленькую хищную птицу.**

**Ответ:**

Дрофа, королек, сорокопут.