


ЗАДАНИЕ 9

Вы добрались до самого главного – Знаменитый сыщик и его верный друг были блестящими знатоками биологии и медицины. Представьте, что при расследовании убийств они вооружились бы всеми современными медико-биологическими технологиями. Предложите не менее 10 методов (в первую очередь современных), которые они могли бы применить сейчас для раскрытия такого рода преступлений?



Медико-биологическими методики могут быть полезны на всех этапах расследования. Их применяют для выяснения личности жертвы, обстоятельств преступления, и, конечно, для поиска преступника и доказательства его вины.

Определять личность жертвы нужно, например, если преступление произошло много лет назад.

-Определить пол, возраст, социальную группу и образ жизни жертвы можно по анатомическим признакам, даже если обнаружен только скелет или череп. Структура костной ткани, изношенность суставов, число и состояние зубов, а также сросшиеся переломы и другие шрамы могут многое сказать о человеке, погибшем несколько столетий назад

-С помощью генетической экспертизы можно найти ныне живущих родственников жертвы, узнать пол, расу, национальность. Генетическая экспертиза заключается в сравнении генетической последовательности жертвы с последовательностями предполагаемых родственников.

-Иногда для определения времени преступления используют изотопный анализ. Этот анализ дает представление о возрасте останков с точностью до 200 лет.

-Для реконструкции внешности используют моделирование. Знания об анатомии лицевого отдела позволяют специалистам составить портрет жертвы по фрагменту черепа.

-Определить пол неизвестной жертвы можно и с помощью цитологических методов - если окрасить хромосомы, выделенные из клеток тела.

Для установления причины смерти также используют исключительно медико-биологические методы.

-Причину смерти чаще всего определяют методом патологоанатомической экспертизы. При этом учитывают состояние внутренних органов, травмы, внешние признаки отравления, такие как гипоксия, поражения слизистых и внутренних органов-мишеней ядов.

-Отдельно проводятся гистологические исследования органов. Они показывают характер их повреждения на клеточном и тканевом уровнях. Например, при утоплении изменяется структура альвеол легких.

-В случае, например, отравления тяжелыми металлами, их можно идентифицировать с помощью химической экспертизы. Химическую экспертизу также используют для анализа крови и других жидкостей, поиска в них токсических веществ.

-Биохимический анализ можно также использовать при диагностике отравлений. В этом случае анализируется содержание веществ, которые вырабатываются организмом вследствие отравления.

Наконец, чтобы найти преступника по оставленным им следам используют различные методики.

-Дактилоскопия - метод, основанный на уникальности рисунка бороздок кожи пальца. Это один из первых способов определения преступника не по косвенным уликам, а по его биологическим следам. Хотя этот метод нельзя назвать точным, но из-за его скорости и удобства дактилоскопию используют в расследованиях по сегодняшний день.

-Группу крови преступника, если были обнаружены ее следы, можно определить тестом на свертываемость. Этот метод основан на свойстве эритроцитов крови одной группы слипаться при взаимодействии с веществами из плазмы другой группы.

-По оставшимся на месте преступления волосам можно узнать расу, цвет кожи и особенности внешности убийцы.

-Биологические следы преступника могут быть проанализированы с помощью генетических методов. В этом случае можно выяснить не только ближайших родственников убийцы, но и подтвердить или опровергнуть причастность к преступлению подозреваемого. Для этого геномная последовательность из материала с места преступления сравнивается с образцами, взятыми у подозреваемых.

-Наконец, к психологическим методам расследования относится, например, проверка подозреваемых на полиграфе (детекторе лжи).

К другим биологическим методам расследования можно отнести

-ботанический, когда следы растений на преступнике или жертве могут помочь в поиске места преступления. Если жертва обнаружена в воде, по составу диатомовых водорослей в дыхательных путях можно узнать место смерти.

-Есть несколько методик анализа запахов. Автоматические устройства для этой процедуры применяют, например, для поиска отравляющего вещества. Но чаще всего используются естественные анализаторы запахов - обонятельная система собаки. Этот анализатор обладает такой тонкостью восприятия, что может точно определить принадлежность вещи и помещения конкретному человеку.

окончание ответа

место проведения

дата



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
по БИОЛОГИИ

ЗНАМЕНИТЫЙ
СЫЩИК И ЕГО
ВЕРНЫЙ ДРУГ



итоговая оценка,
подпись зам. председателя жюри

ЗНАМЕНИТЫЙ
СЫЩИК И ЕГО
ВЕРНЫЙ ДРУГ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ


ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
по БИОЛОГИИ

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП
2017/2018 учебный год
7-8 класс
1 вариант

шифр

1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы



ЗНАМЕНИТЫЙ
СЫЩИК И ЕГО
ВЕРНЫЙ ДРУГ

Дорогие ребята!
Представьте, что вам предстоит возможность присоединиться к приключениям самого известного в мире сыщика – мистера Шерлока Холмса и его друга и компаньона – доктора Ватсона. Для некоторых нераскрытых ещё ими дел необходимы знания из различных областей биологии: анатомии, ботаники, зоологии – поэтому сыщики обратились к вам за помощью. Вам предстоит совершить с ними незабываемое, опасное путешествие и продемонстрировать ваши знания об окружающей среде, чтобы помочь детективам раскрыть преступления.

А вот и первое ваше дело! Выберите ВСЕ правильные варианты ответов на вопрос.

Правильные ответы следует подчеркнуть, исправления не допускаются

1. На грязных подошвах ботинок подозреваемого обнаружили пыльцу и споры следующих растений: папоротник орляк, ива, вереск, сосна, берёза, клевер. Проанализируйте эту информацию и укажите, где подозреваемый мог побывать?

• **верховое болото**

• **пойменный луг**

• ельник

• **смешанный лес**

• **лесная вырубка**

2. Свидетели утверждали, что у кровожадного убийцы было жёлтое лицо и глаза. Симптомами каких недугов являются эти приметы?

• **гепатит А**

• гипертония

• **гепатит Б**

• **цирроз**

• **жёлтая лихорадка**

3. У обнаруженного в шкафу скелета были выявлены следующие признаки: 32 не стёртых зуба, хрящевая прослойка между концами и центральной частью костей конечностей (=не приросшие эпифизы), узкие плечи, широкий таз, неразвитые надбровные дуги. Кому мог принадлежать этот скелет?

• пятидесятилетнему портовому грузчику Джону

• десятилетнему нелюбимому сыну лорда Сноу

• **двадцатилетней горничной Мэри**

• семидесятилетней миссис Хадсон

• девятнадцатилетнему игроку в регби Биллу

4. Вместе с Ватсоном вам предстоит в один очень жаркий (до +40?С) солнечный день пересечь верховое (торфяное) болото. Какой набор продуктов наиболее подходит для этого однодневного похода (отметьте только три предпочтительных варианта)?

• **1 л воды, 100 г сыра, 500 г хлеба, 200 г томатов**

• 1 л лимонада, 50 г овсяной каши, 500 г халвы

• **5 л воды, 2 кг огурцов, 4 варёных яйца, 100 г отварного говяжьего языка**

• **2 л воды, 300 г яблок, 100 г грецких орехов, 200 г отварной фазаньей грудки**

• 500 мл молока, 100 г лосося горячего копчения, 500 г солёных огурцов

5. Лорд Баскервиль решил привести в порядок семейный гербарий. Папка с надписью: «Семейство крестоцветные» оказалась пустой. Листы гербария каких растений нужно переметить в эту папку.

• **хрен**

• **рапс**

• **сурепка**

• **горчица**

• лён

6. Многие дела, раскрытые Холмсом, связаны с Индией. Какие из нижеперечисленных предметов были привезены из этой страны?


• **шкура бенгальского тигра**

• песцовый воротник

• **хвост гавиала**

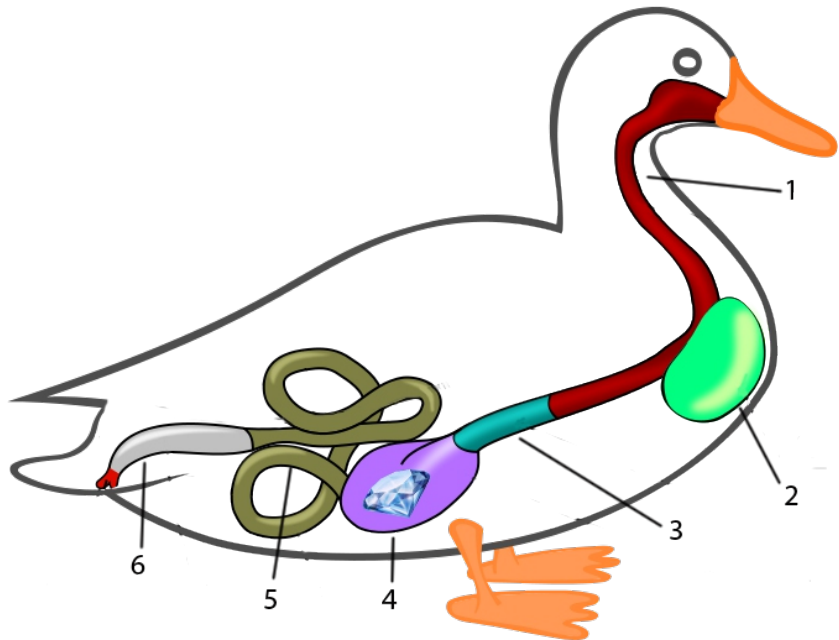
• **сандаловые палочки**

• столешница из баобаба



ЗАДАНИЕ 2

Шерлоку Холмсу не впервые приходится искать алмазы в пищеварительной системе птицы, однако в этот раз что-то пошло не так и камень прошел дальше, чем ожидалось. Пожалуйста, дорисуйте типичные структуры в пищеварительной системе гуся, обозначьте их цифрами и запишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами. Это может помочь в поисках пропавшей драгоценности.



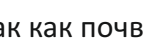
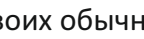



№	Структура
1	Пищевод
2	Зоб
3	Железистый желудок
4	Мускульный желудок
5	Кишка
6	Клоака

ЗАДАНИЕ 3

Помогите восстановить повреждённый текст, вписав недостающие слова в таблицу в соответствии с номерами в тексте, и объясните смысл их употребления.

Из воспоминаний доктора Ватсона.

Основой торфяного (верхового) болота является мох 1) , который у некоторых народов используется для обработки ран. Растительный мир болот причудлив и разнообразен. Именно на болоте можно встретить насекомоядную 2) , которая ловит насекомых при помощи липкой жидкости. Кстати, насекомые нужны этому растению как источник 3) , так как почвы на болотах бедные. Из хвойных деревьев здесь растёт 4) , но и она не вырастает до своих обычных размеров. Тем не менее, зелёные части этих деревьев употребляются зимой в пищу 5)  (крупнейшими дикими курообразными наших широт).

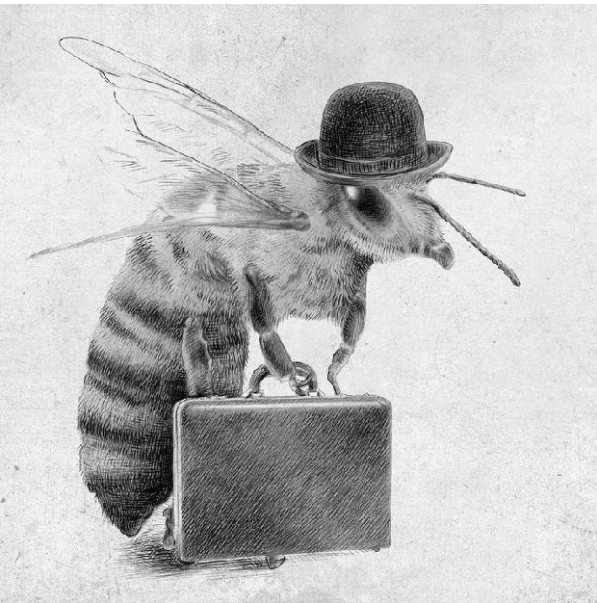
№	Слово	Объяснение
1	Сфаум	Типичный мох верховых болот
2	Росянка	Насекомоядное растение болот
3	Минеральные вещества/Азот	Растущие на бедных почвах растения испытывают недостаток минеральных веществ/азота
4	Сосна	Хвойное растение, растущее на верховых болотах
5	Глухарь	Глухарь – самое крупное курообразное на верховых болотах, которое в зимнее время питается хвоей

ЗАДАНИЕ 7

В пчелиной семье только одна особь – матка откладывает яйца. Одна матка за неделю откладывает 2500 яиц. 20% яиц оплодотворяются, а из неоплодотворённых яиц развиваются мужские особи – трутни. Выживаемость трутней равна 75%. На пасеке Шерлока Холмса 5 маток, сколько на пасеке появится трутней через 2 недели?

Ответ

- 1) $2500 \cdot 0,8 = 2000$ (количество неоплодотворенных яиц – будущих трутней)
2) $2000 \cdot 0,75 = 1500$ (количество выживших трутней)
3) $1500 \cdot 5 = 7500$ (количество трутней, которое появится за 1 неделю на пасеке Шерлока Холмса)
4) $7500 \cdot 2 = 15000$ (количество трутней, которое появится на пасеке Шерлока Холмса через 2 недели)



ЗАДАНИЕ 8

Для успешного хода расследования ответьте на 5 вопросов. Прочитайте вопрос и впишите ответ в соответствующую графу таблицы.

Вопрос 2. Для этих однодольных растений характерен паразитизм на грибах. У них зигоморфный цветок, обладающий специальными приспособлениями к опылению. Эти растения еще не зацвели, когда Шерлок Холмс расследовал дело о собаке Баскервиля.

Вопрос 3. Одно из дел Шерлока Холмса было связано с людьми, для которых характерно низкое содержание эумеланина и высокое содержание феомеланина, а также особая пигментация кожи и волос. Внук действующей королевы Великобритании относится к этим людям. Что это за люди?

Вопрос 1. Эти животные из отряда парнокопытных являются ценной добычей для охотников. Для них характерно ежегодное сбрасывание рогов. Шапку охотника на этих зверей носит Шерлок Холмс. Что это за животные?



№	Ответ
1	Олени
2	Орхидеи
3	Рыжие
4	Гидра
5	Лошадь

Вопрос 5. Волосы этого животного можно было обнаружить в смычке для скрипки Шерлока Холмса, а также в головных уборах степных кочевников. Что это за животное?

Вопрос 4. В одном из рассказов о Холмсе убийцей нескольких человек и собаки оказывается морское беспозвоночное, которое один из потерпевших назвал «львиной гривой». На самом деле существо, описанное в рассказе, не может убить человека (от соприкосновения с ним на коже остаётся лишь сыпь), но его родственник, называемой морской осой, действительно смертельно опасен. Назовите пресноводного родственника этих созданий, который является лабораторным объектом и которому посвящен раздел в школьном учебнике



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
по **БИОЛОГИИ**



2017/2018 учебный год 7-8 класс
1 вариант (продолжение)

шифр

заполняется членами шифровальной группы

ЗАДАНИЕ 4

После бесчисленного количества раскрытых дел, у Шерлока Холмса собралась коллекция банкнот из разных стран, которые были конфискованы у преступников. Рассмотрите банкноты и запишите в таблицу названия отрядов изображённых животных, а также укажите названия классов, к которым они относятся.



Отряд	Класс
Пингвинообразные	Птицы
Перепончатокрылые	Насекомые
Бесхвостые	Амфибии
Грызуны	Млекопитающие
Осьминоги	Головоногие

ЗАДАНИЕ 5

Канторский служащий Смит гостил у своего приятеля садовника, как вдруг почувствовал сильное недомогание. Врачи установили, что он был отравлен ядом растительного происхождения. Какие растения из сада могли быть использованы для совершения преступления? Выпишите номера фотографий, на которых действительно присутствуют ядовитые растения (раздел «Оставить»), а также те, которые следует убрать (раздел «Убрать»).



Оставить: **1,2,3**

Убрать: **4,5**

ЗАДАНИЕ 6

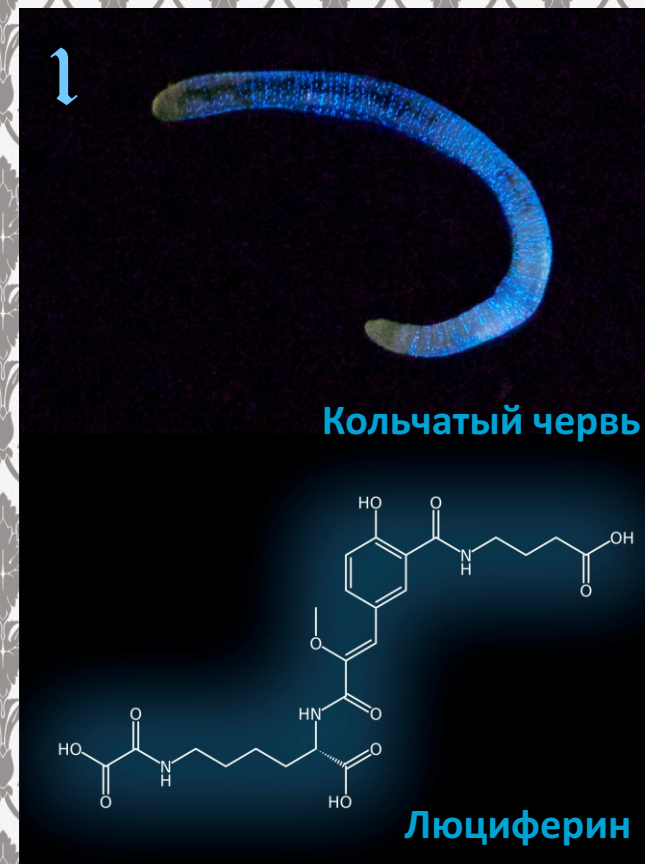
Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунок, затем переходите к выполнению заданий.

Фрагмент 1. Каждый, кто читал повесть Артура Конан-Дойля про собаку Баскервильей, помнит записку: «Если рассудок и жизнь дороги вам, держитесь подальше от торфяных болот». Действительно, девонширцы, которые жили рядом с болотами, старались не покидать своих домов ночью: Предметом их страха были блуждающие болотные огоньки — белое или бледно-зеленое свечение шарообразной формы, не дающее дыма. В местном фольклоре эти огоньки считались духами, предвещающими несчастье тому, кто их увидел. Существуют следующие гипотезы возникновения загадочных огней: (1) самовозгорание трёх газов получившихся в результате разложения органических остатков без доступа воздуха: обладающего неприятным ароматом гнилых чеснока и рыбы фосфина (PH_3) и дифосфина (P_2H_4), а также метана (CH_4); (2) хемилюминесценция фосфинов — свечение, возникающее при их медленном, гораздо менее бурном, чем реакция горения, взаимодействии с кислородом и азотом воздуха; (3) биолюминесценция (свечение живых организмов), например грибов или насекомых.



Рисунок 1. Кольчатый червь и его люциферин.

Фрагмент 2. При биолюминесценции фермент люцифераза окисляет низкомолекулярное вещество люциферин, тот превращается в оксилуциферин, в итоге выделяется энергия — квант света. Биолюминесценция много раз возникала на разных ветвях эволюционного древа, поэтому люциферины — это группа разнообразных веществ с общей функцией; у разных животных — различные люциферины (см. Рис. 1) и, конечно, разные люциферазы. Классический пример люциферин-люциферазной реакции — огонек светлячка.



Используя информацию текстовых фрагментов и данные рисунка, укажите, какие утверждения являются верными. Обведите «Да» или «Нет».

На болотах при разложении остатков растений и животных выделяются газы способные к самовозгоранию

ДА НЕТ

Запахом тухлой рыбы обладает метан

ДА НЕТ

Биолюминесценция встречается у представителей разных царств организмов

ДА НЕТ

Для биолюминесценции с использованием люциферина нужны специальные ферменты

ДА НЕТ

Люциферин кольчатого червя характеризуется отсутствием азота в своем составе

ДА НЕТ