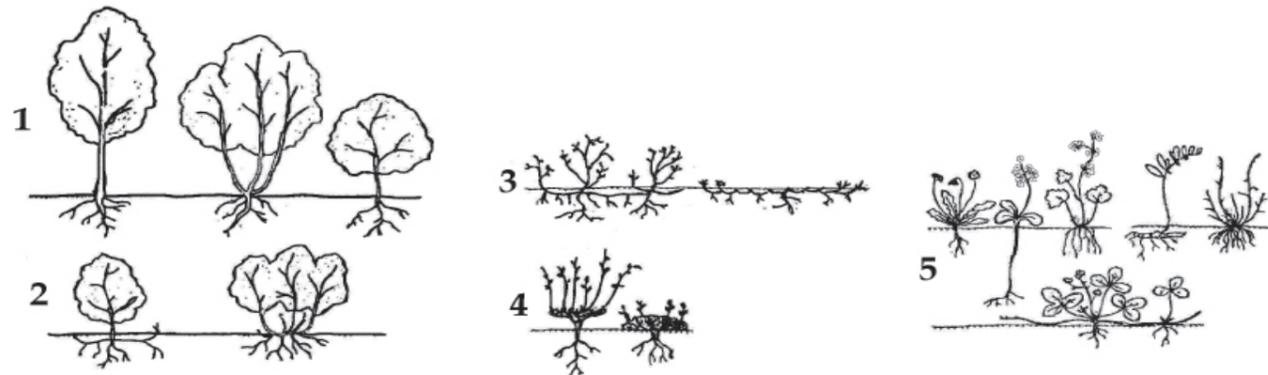


ЗАДАНИЕ 10. Внимательно рассмотрите рисунок. Ответьте на поставленные вопросы. Используйте для ответа специально отведенное поле.



На рисунке представлена классификация жизненных форм растений в соответствии с представлениями И.Г. Серебрякова (1914—1969).

1. Как называются пять представленных жизненных форм?

1. Деревья
2. Кустарники
3. Кустарнички
4. Полукустарнички
5. Травы

2. Приведите примеры растений, относящихся к этим жизненным формам.

1. Береза, дуб
2. Сирень, смородина
3. Черника, брусника
4. Лаванда, некоторые полыни
5. Одуванчик, земляника, купена

3. Предложите морфологические признаки, по которым различаются растения представленных жизненных форм. Обоснуйте выбор этих признаков.

Система жизненных форм И.Г. Серебрякова включает в себя представления Х. Раункиера о положении почек возобновления относительно поверхности земли и В. Тролля о формировании и развитии морфологической структуры скелетных осей растений.

Место проведения (город):

Дата:



					2013-2014 учебный год			ШИФР		
					Вариант 1					
					9 класс					
<small>итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри</small>										
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ
<small>заполняется членами жюри и шифровальной группы</small>										

ЗАДАНИЕ 1. Выберите **ВСЕ** правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Какие из перечисленных растений используются человеком для получения волокна и изготовления тканей?

- a. Бамбук
- b. Лен
- c. Тыква
- d. Хлопчатник
- e. Конопля

2. Какие представители млекопитающих из перечисленных ниже являются стопоходящими?

- a. Орангутан
- b. Бурый медведь
- c. Африканский слон
- d. Шакал
- e. Рысь

3. Вторичная полость (целом) у беспозвоночных животных может

- a. Выполнять опорную функцию
- b. Выполнять выделительную функцию
- c. Служить транспортной системой
- d. Формировать камеру, где происходит полостное пищеварение
- e. Редуцироваться

4. Широко известны группы животных, представители которых в процессе эволюции вышли из водной среды на сушу. А в каких группах животные осуществили обратное переселение?

- a. Брюхоногие моллюски
- b. Насекомые
- c. Ракообразные
- d. Пресмыкающиеся
- e. Млекопитающие

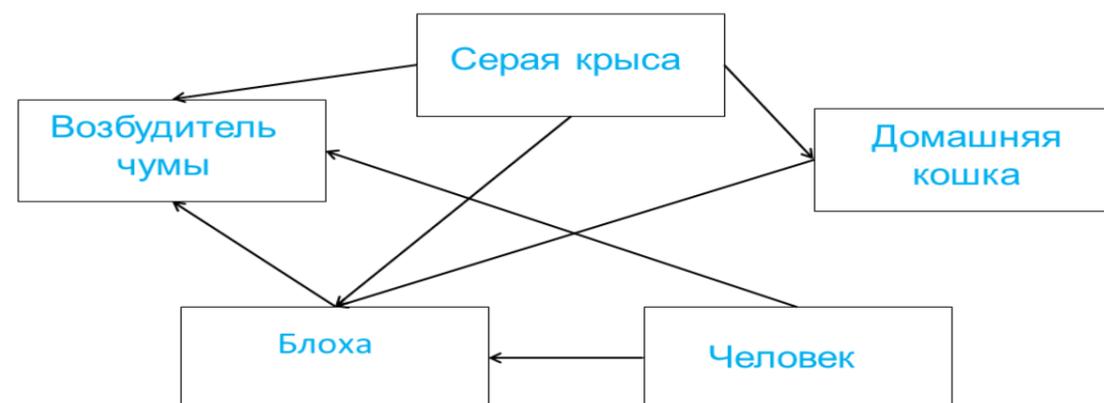
5. Какие функции выполняет лимфатическая система?

- a. Снабжение тканей и органов кислородом
- b. Транспорт жиров и жирных кислот
- c. Защита от патогенов
- d. Перераспределение жидкости в организме
- e. Созревание иммунных клеток

6. Организмы, полученные в результате генетической трансформации (горизонтального переноса генов), называются

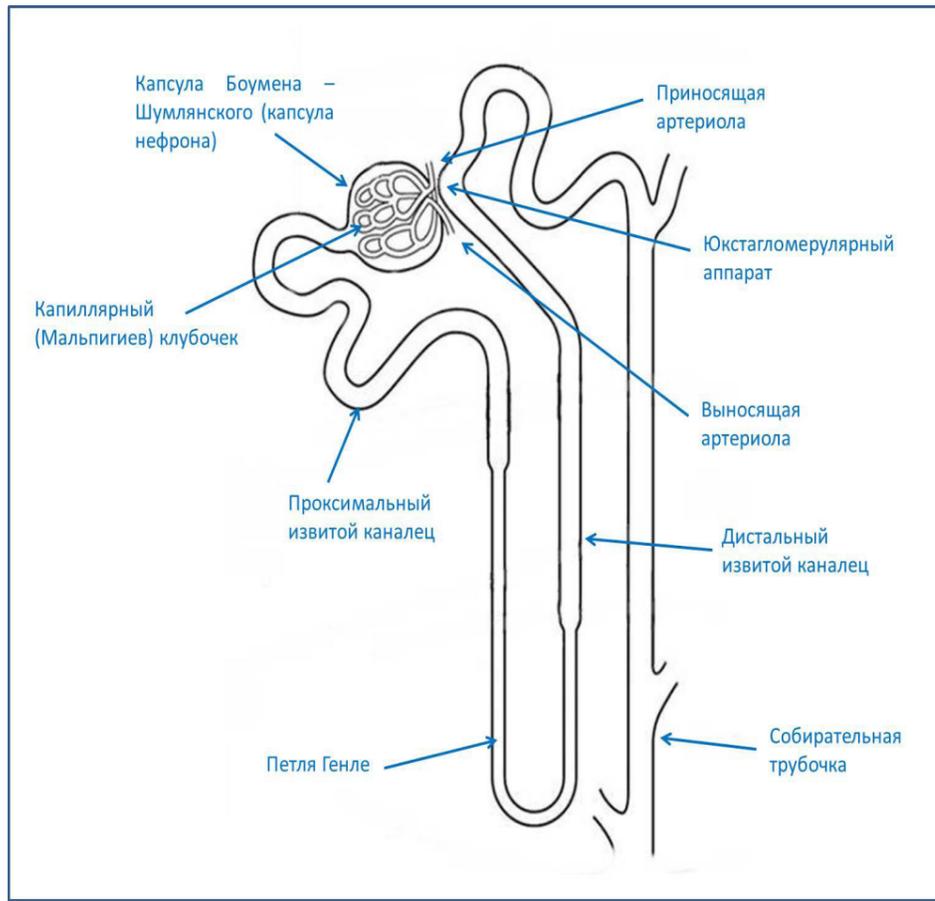
- a. Мутантами
- b. Гибридами
- c. Генетически-модифицированными
- d. Трансгенными
- e. Регенерантами

ЗАДАНИЕ 2. Заполните пустые прямоугольники, вписав в них недостающие элементы пищевой сети из предложенных: человек, домашняя кошка, серая крыса, блоха, возбудитель чумы.



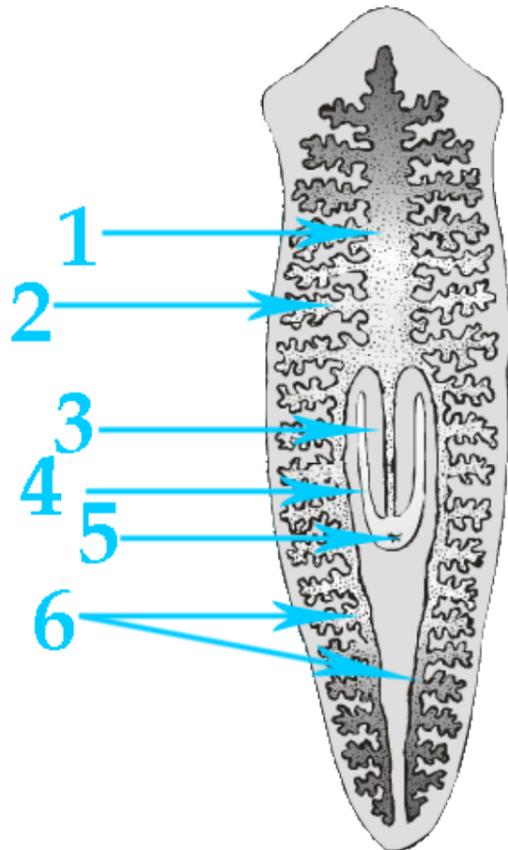
ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

На рисунке схематически изображена структурно-функциональная единица почки человека. Отметьте любые пять её элементов стрелками с цифрами и внесите названия элементов в таблицу рядом с соответствующими номерами.



ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Перед Вами контур тела молочно-белой планарии. Нарисуйте схематически её пищеварительную систему, обозначьте при помощи стрелок с цифрами любые 5 её элементов, впишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Передняя ветвь кишечника
2.	Кишечные дивертикулы
3.	Глотка
4.	Глоточное влагалище
5.	Ротовое отверстие
6.	Задние ветви кишечника

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Орнитолог, наблюдающий за птицами в природе, постарается стать незаметным для объектов наблюдения, используя одежду неяркой расцветки. Альпинист, напротив, выберет одежду яркого, контрастного цвета. Какие формы покровительственной окраски встречаются у животных и каково их значение? Предложите классификацию этих форм, приведите примеры.

Согласно классическим представлениям, покровительственная окраска – это защитная окраска животного, способствующая сохранению его жизни в борьбе за существование. Иногда содержание термина понимается уже, как средство маскировки, делающее животное незаметным для врагов. Мы, как и большинство выполнивших данное задание, будем придерживаться широкого понимания этого термина.

В природе существует много форм такой окраски, вот наиболее распространенная классификация.

1. Маскировочная окраска обеспечивает незаметность животного для всевозможных врагов на фоне окружающей среды.

1.1. Криптическая окраска – более или менее однотонная окраска, под цвет окружающего фона. Например, окраска зеленого кузнечика, тлей, многих птиц, насиживающих яйца. Хорошим примером являются самки гаги обыкновенной – утки, гнездо которой расположено на поверхности земли.

1.2. Скрадывающая – неравномерная окраска, когда более освещенные участки тела окрашены темнее, а затененные – светлее, так что животное опять-таки менее заметно на фоне окружения. Очень характерна, например, для рыб, спинная сторона которых окрашена в темные тона, а брюшная – в светлые. Аналогичным образом окрашены некоторые амфибии – лягушки, тритоны.

1.3. Окраска, расчленяющая контур. В отличие от предыдущих, характеризуется наличием контрастных полос или пятен, которые не позволяют зрительно воспринимать контур тела животного как целое, расчленяя его. Характерна для многих животных, которым в принципе невозможно (в силу, например, обитания на открытых пространствах) или сложно (например, из-за больших размеров тела) найти убежище. Примером служит окраска зебры, жирафа, пятнистого оленя, тигра, леопарда.

Заметим, что маскировочная окраска характерна не только для потенциальных жертв, как полагают некоторые участники олимпиады, но и для их врагов-хищников.

2. Демонстрационная окраска всегда контрастирует с окружающим фоном, включает яркие, хорошо заметные элементы. В отличие от предыдущего варианта, ее задача – сделать животное хорошо заметным для потенциального врага.

2.1. Предостерегающая окраска. Характерна для несъедобных или «вооруженных» организмов, способных эффективно «постоять за себя». Это могут быть жалающие насекомые например, осы, ядовитые насекомые (например, клопы-солдатики, жуки нарывники, листоеды и божьи коровки), амфибии (например, жерлянки, древолазы, саламандры), некоторые ядовитые змеи и пр. Среди млекопитающих особенно известен скунс.

2.2. Апосематическая (отпугивающая) окраска обычно сочетается с криптической. Яркие контрастные пятна демонстрируются в случае опасности и отпугивают хищника. Характерна для некоторых бабочек, например, бражников, крылья которых имеют крупные глазчатые пятна, незаметные в спокойном состоянии и демонстрируемые в случае приближения потенциального врага. Известна и плащеносная ящерица, которая при опасности широко открывает рот и раскрывает ярко окрашенный капюшон, имитируя огромную пасть.

3. Подражательная окраска (мимикрия «в широком смысле») – обеспечивает сходство животного с какими-либо другими объектами – несъедобными или хорошо защищенными.

3.1. Подражание неживым телам окружающей среды. Клоп водяной скорпион подражает гниющей опавшей листве, лежащей на дне водоема, рыба морская игла – слоевищам водорослей или листьям морских трав, яйца кулика-сороки и полярной крачки напоминают небольшие камешки и пр. Такая окраска обязательно должна сочетаться с соответствующей покровительственной формой тела.

3.2. Подражание живым организмам.

- Подражание незащищенным организмам. Напоминает криптическую окраску, но отличается от нее подражанием отдельным элементам среды – листьям, побегам и др. и, нередко, довольно контрастным окрашиванием. Классические примеры - насекомые палочники, листовидки, подражающие листьям растений, гусеницы-землемеры.
- Миметизм (или мимикрия «в узком смысле») - подражание защищенным животным.

- Бейтсовская мимикрия – подражание незащищенных животных хорошо защищенным, имеющим апосематическую окраску. Таковы бабочки стеклянницы и мухи журчалки, подражающие осам, мухи жужжалы – шмелям и пчелам, безвредные древесные лягушки - ядовитым и пр.

- Мюллеровская мимикрия – взаимное подражание защищенных форм друг другу, что приводит иногда к формированию «колец мимикрии». Например, у многих видов ос окраска очень сходная, а хищники, взаимодействуя с несколькими видами, с большей вероятностью привыкают избегать их, что выгодно всем.

Заметим, что покровительственная окраска сочетается с соответствующей формой тела и поведением.

Возможны и другие правильные элементы ответа.

ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

В потомстве, полученном при скрещивании краснохвостого самца андаманского стрекотуна с белохвостой самкой, все особи мужского пола имеют белые хвосты, а все особи женского пола – красные. Определите генотипы обоих родителей, если известно, что краснохвостость доминирует над белохвостостью.

Ответ:

Ход решения:

- Замечаем, что наследование данного признака осуществляется по принципу «крис-крос» (от отца – к дочерям, от матери – к сыновьям). Это типичный пример наследования, сцепленного с полом.
- Соответствующий ген локализован в X-хромосоме, причем мать гомозиготна по рецессивной аллели ($\text{♀ X}^a\text{X}^a$), а отец гемизиготен по доминантной ($\text{♂ X}^A\text{Y}$). Задача решена.

ЗАДАНИЕ 5.

Решите задачу. Используйте для ответа специально отведенное поле.

На рыльце пестика травянистого растения звездчатки дубравной попало 10 пыльцевых зёрен лютика золотистого, 8 звездчатки дубравной и 25 сосны обыкновенной. Проведите расчет и ответьте на поставленные вопросы.

ШИФР

Какое количество пыльцевых зерен цветковых растений попало на рыльце пестика звездчатки дубравной?

18

Какое количество пыльцевых зёрен ветроопыляемых растений попало на рыльце пестика звездчатки дубравной?

25

Какое максимальное количество пыльцевых трубок могло прорасти в завязь звездчатки дубравной?

8

Какое максимальное количество семян могло образоваться после удачного оплодотворения звездчатки дубравной?

8

Какое максимальное количество спермиев могло проникнуть в завязь звездчатки дубравной?

16

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Ладожское озеро – самое большое пресноводное озеро Европы. В составе его фауны обнаружены планктонные, бентосные, нейстонные и нектонные организмы. Зоопланктон представляет собой группу животных, которые не могут самостоятельно перемещаться в пространстве и поэтому не способны преодолевать силу течений. К числу самых обычных представителей зоопланктона Ладоги относятся коловратки, веслоногие и ветвистоусые рачки и гребневики. Разнообразны и животные, обитающие на дне водоема, их относят к группировке бентосных организмов. Среди них немало насекомых, включая водных клещей, а также ракообразных, моллюсков и различных червей. Очень интересны моллюски-прудовики: их личинки (глохидии) паразитируют на рыбах и лишь позднее переходят к свободному образу жизни. Богато озеро и рыбой: здесь встречаются форель, сиги, ряпушка, корюшка, лещ, краснопёрка, жерех, сом, судак, плотва, окунь, щука, налим и многие другие. Обитает здесь и единственный в озере представитель китообразных – ладожская кольчатая нерпа.

1.	Зоопланктон представляет собой группу животных, которые не могут преодолевать силу течений безотносительно к их способности активно перемещаться (среди зоопланктона есть немало форм, способных к активной локомоции).
2.	К числу самых обычных представителей зоопланктона Ладоги относятся коловратки, веслоногие и ветвистоусые рачки. Гребневики и сцифоидные медузы – исключительно морские животные.
3.	Клещи – представители паукообразных, а не насекомых.
4.	Для прудовиков характерно прямое развитие. На рыбах паразитируют личинки (глохидии) двустворчатых моллюсков – беззубок и перловиц.
5.	Ладожская кольчатая нерпа – представитель ластоногих, а не китообразных.

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

Фрагмент 1. Основным источником энергии для экосистем на нашей планете является фотосинтез, в результате которого энергия солнечного излучения запасается автотрофными организмами в виде энергии химических связей. Тем не менее, сообщества живых организмов возникают и там, где нет солнечного света и фотосинтез невозможен, в том числе на больших океанических глубинах - в афотической зоне океанов. Большая часть глубинной водной толщи океанов характеризуется крайне низкой биомассой и бедным видовым составом, представленным в основном детритофагами и хищниками. Однако существуют также уникальные глубоководные экосистемы, связанные с «чёрными курильщиками» - гидротермальными источниками, которые выносят из трещин в океанической коре горячие растворы с высоким содержанием водорода, метана, сероводорода, угольной кислоты, соединений железа, цинка, меди. Продуцентами в экосистемах «чёрных курильщиков» являются хемосинтезирующие автотрофные прокариоты (бактерии и археи), которые используют энергию окисления неорганических веществ из гидротермальных источников для синтеза органических соединений (таблица 1).

Таблица 1. Группы автотрофных прокариот в экосистемах глубоководных гидротермальных источников

Группа прокариот	Реакция, используемая для получения энергии
Железобактерии	$Fe^{2+} + 1/4 O_2 + H^+ = Fe^{3+} + 1/2 H_2O$
Метаноокисляющие археи	$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$
Серобактерии	$H_2S + 2O_2 = SO_4^{2-} + 2H^+$
Водородные бактерии	$H_2 + 1/2 O_2 = H_2O$

Примечание: метан также рассматривается как неорганическое соединение.

Фрагмент 2. Автотрофные бактерии, населяющие экосистемы «чёрных курильщиков», служат пищей для целого ряда животных, например, двустворчатых моллюсков. Кроме того, они способны вступать в симбиотические отношения с такими обитателями гидротермальных «оазисов жизни», как вестиментиферы. Эти организмы составляют особую группу кольчатых червей и обитают в трубках, прикрепленных к каменистому субстрату. Личинки вестиментифер имеют пищеварительную систему, однако она редуцируется у взрослых животных. Питание вестиментифер осуществляется за счёт трофосомы – особой ткани, которую населяют симбиотические автотрофные бактерии, окисляющие сероводород. Трофосома оплетена густой сетью кровеносных сосудов, по которым к бактериям транспортируются кислород, сероводород и угольный газ. Симбиотические бактерии окисляют сероводород до сульфата для получения энергии, которая затем используется для фиксации углекислого газа и синтеза органических соединений.

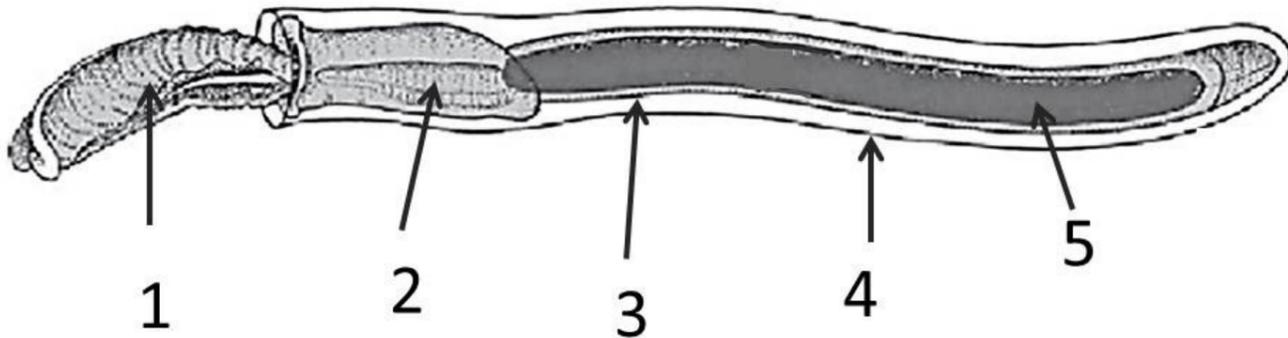


Рисунок 1. Строение тела вестиментиферы (по Bright, Lallier, 2010, с изменениями)

1 – щупальца; 2 – вестиментальные крылья (боковые выросты тела); 3 – туловище червя; 4 – трубка; 5 – трофосома

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Проанализируйте текстовый фрагмент 1. Укажите правильные утверждения, характеризующие жизнь в афотической зоне океанов.

- a. Живые организмы встречаются лишь в экосистемах «чёрных курильщиков»
- b. В глубоководных экосистемах не встречаются хищники
- c. Источником органического вещества являются автотрофы, использующие энергию окислительно-восстановительных реакций
- d. Некоторые экосистемы существуют за счёт мёртвой органики

2. Проанализируйте таблицу 1 и укажите, какие вещества автотрофы «чёрных курильщиков» могут окислять для получения энергии.

- a. CH_4
- b. O_2
- c. Fe^{2+}
- d. H_2S

3. Прочитайте текстовый фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 1. Какие утверждения, характеризующие вестиментифер, Вы считаете верными?

- a. Вестиментиферы относятся к плоским червям
- b. У взрослых животных редуцирована пищеварительная система
- c. Вестиментиферы ведут прикрепленный образ жизни
- d. Вестиментиферы – хищники

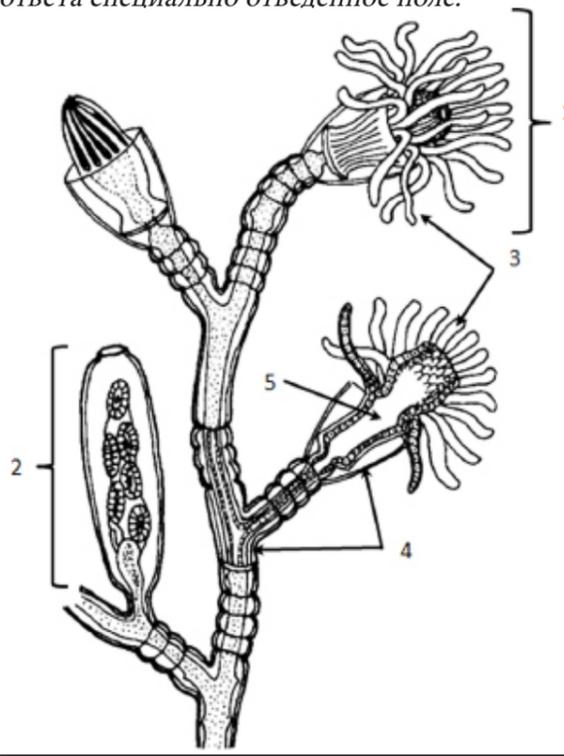
4. Прочитайте текстовый фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 1. Где в организме вестиментифер находятся симбионты?

- a. Трофосома
- b. Нервная система
- c. Сердце
- d. Гонады

5. На основании информации, представленной в текстах, таблице и на рисунке, выберите правильные, на Ваш взгляд, утверждения, характеризующие продуцентов в экосистемах гидротермальных источников.

- a. Используют для синтеза органических веществ угольный газ
- b. Являются прокариотами
- c. Среди них встречаются археи, окисляющие метан
- d. Некоторые из них являются свободноживущими

ЗАДАНИЕ 10. Внимательно рассмотрите рисунок. Ответьте на поставленные вопросы. Используйте для ответа специально отведенное поле.



На рисунке изображен фрагмент тела некоторого организма.

1. Какой тип симметрии ярче всего выражен у данного организма?

Радиальная (лучевая) симметрия

2. Подпишите, какие части тела обозначены цифрами:

1. Гидрант (полип)

2. Гонангий (репродуктивная структура) с медузами и специальным полипом – бластостилем.

3. Щупальца полипа

4. Гидротека (оболочка)

5. Кишечная полость полипа

3. Где обитает изображенный организм (море или пресные воды, дно или толща воды)?

Морское дно.

4. Каков образ жизни данного организма (неподвижный или подвижный, свободноживущий или паразитический)?

Свободноживущий, неподвижный (не способны к локомоции на данной стадии онтогенеза).

5. К какому типу и классу относится данный организм? Ответ обоснуйте результатами изучения рисунка.

Тип Кишечнополостные: 1) радиальная симметрия, 2) колониальная организация, 3) всего два слоя клеток, 4) видны почки медуз – полового поколения в их сложном жизненном цикле.

Класс Гидроидные: 1) наличие гидротеки – защитной оболочки, 2) имеются гонангии.

Место проведения (город):

Дата:



					2013-2014 учебный год					
					Вариант 2			ШИФР		
					9 класс					
итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри										
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы

ЗАДАНИЕ 1. Выберите **ВСЕ** правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Плод ягода характерен для представителей семейства

- a. Пасленовые
- b. Виноградовые
- c. Крыжовниковые
- d. Розоцветные
- e. Брусничные

4. Структурную (опорную) функцию выполняют

- a. Актин
- b. Гликоген
- c. Хитин
- d. Клетчатка
- e. Хлорофилл

2. Не является живородящим животным

- a. Ехидна
- b. Муравьед
- c. Коала
- d. Утконос
- e. Кенгуру

5. Сердечно-сосудистая система включает в себя кровеносные сосуды с различным строением. В отличие от артерий, вены

- a. Могут иметь клапаны
- b. Имеют стенку без гладкомышечных клеток
- c. Имеют стенку из одного слоя клеток
- d. Не содержат эпителиальной ткани
- e. Имеют стенку, не содержащую эластина

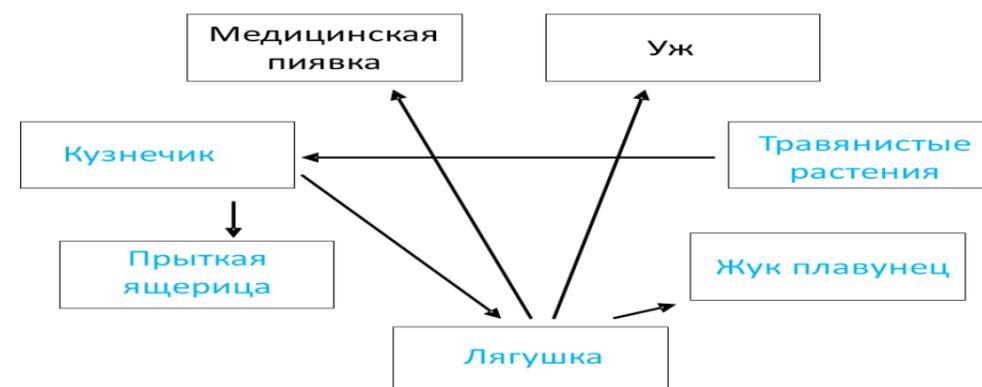
3. Некоторые организмы не нуждаются в кислороде, более того, он оказывается для них ядом. Где могут обитать такие организмы?

- a. В толще воды горной реки
- b. На дне в толще грунта небольшого стоячего водоема
- c. В кишечнике животных
- d. В снегах и льдах водоемов
- e. В почве

6. Организмы, полученные в результате вегетативного размножения, называют

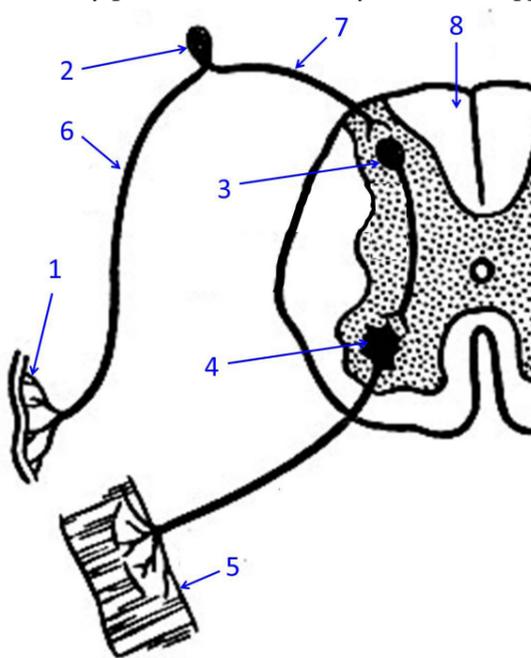
- a. Мутантами
- b. Гибридами
- c. Генетически-модифицированными
- d. Клонами
- e. Трансгенными

ЗАДАНИЕ 2. Заполните пустые прямоугольники, вписав в них недостающие элементы пищевой сети из числа предложенных: травянистые растения, жук-плавунец, кузнечик, прыткая ящерица, лягушка.



ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

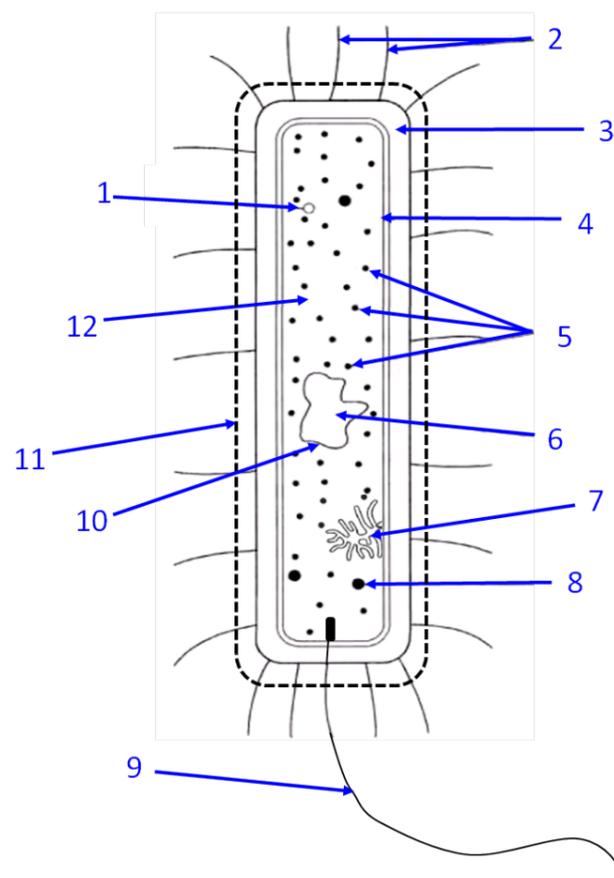
Перед Вами обобщенная схема рефлекторной дуги соматического рефлекса. Подпишите любые пять различных элементов рефлекторной дуги, обозначьте их стрелками с номерами и внесите названия элементов в таблицу рядом с соответствующими цифрами.



1.	Чувствительное нервное окончание (рецептор)
2.	Чувствительный нейрон
3.	Вставочный нейрон
4.	Моторный нейрон
5.	Мышца (исполнительный орган)
6.	Дендрит (чувствительного нейрона)
7.	Аксон (чувствительного нейрона)
8.	Спинальный мозг (центральная нервная система)

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Схематически изобразите бактериальную клетку. Обозначьте любые пять ее частей стрелками с номерами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими цифрами.



1.	Плазмида
2.	Пили
3.	Клеточная стенка (из муреина)
4.	Цитоплазматическая мембрана
5.	Рибосомы
6.	Нуклеоид (ядерная область)
7.	Мезосома
8.	Включения (запасные питательные вещества)

Возможно ещё 4 подписи

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Растения — это организмы, ведущие неподвижный прикрепленный образ жизни. Поэтому они не могут активно защищаться от хищников. Приведите примеры и опишите возможные способы защиты растений от травоядных животных и патогенных микроорганизмов, встречающиеся в живой природе.

Ответ:

Поскольку растения ведут прикрепленный образ жизни, им доступны только пассивные способы защиты от различных организмов, угрожающих их жизнедеятельности.

В первую очередь стоит сказать о механических способах защиты, которые являются первым барьером для различных крупных растительноядных животных. Всевозможные шипы и колючки, которые являются метаморфозами любых надземных частей растений (побеговая колючка боярышника, преобразованный в колючку лист барабариса) или просто выростами коровой паренхимы (например, у шиповника).

Согласно питательной теории устойчивости, растение с отсутствием в нем необходимых хищнику или паразиту питательных веществ, менее предпочтительно для потребления или более устойчиво для заражения. Например, жесткие и слабopитательные листья осок не употребляются в пищу жвачными животными, а Л. В. Метлицкий и О.Л.Озерецковская (1985) обнаружили, что устойчивые к фитофторозу сорта картофеля (*Solanum tuberosum*) лишают паразитический гриб *Phytophthora infestans* стероидов, источником которых для него служат клетки растения-хозяина (способность к их синтезу фитофтора утратила в коэволюции с растением). Бетэ-ситостерин необходим патогену для образования зооспор, но у устойчивых растений в месте инфицирования он перестает синтезироваться, так как его предшественник быстро потребляется для начавшегося синтеза защитных веществ. При недостатке бета-ситостерина паразит не размножается, а его мембраны повреждаются и становятся чувствительнее к фитоалексинам.

Накопление различных вторичных метаболитов, которые придают растению неприятный запах и вкус, либо являются жгучими или ядовитыми. Некоторые растения синтезируют гормоны насекомых или их ингибиторы, накопление которых не позволяет личинкам нормально развиваться и своевременно проходить линьку. Летучие соединения различной (чаще всего терпеноидной природы), известные нам под названием фитонциды, также обеспечивают защитные реакции на патогены, причем их летучесть позволяет воздействовать на патоген дистанционно, еще при приближении к надземной части - кормосфера, или подземной - ризосфера. В ответ на внедрение патогена или нападение хищника в растениях запускается также синтез сложных фенольных соединений, которые называются фитоалексинами. Именно с действием этих веществ в первую очередь связано понятие растительного иммунитета. Реакция гиперчувствительности также является одним из вариантов защитных механизмов при проникновении патогенов бактериальной, вирусной или эукариотической природы. Она представляет собой программируемую клеточную смерть, реализуемую при участии пероксида водорода и ферментов, вызывающих его расщепление с выделением активных форм кислорода.

Одним из интересных способов защиты растений является привлечение хищников, например муравьев, и установление с ними симбиотических отношений. Тропическое растение мирмекодия, произрастающее в Австралии и Азии, — настоящая живая гостиница для местных муравьев. Насекомые селятся в полых частях стебля растения (каудексе), ткань которого отмирает, чтобы образовать сложные ходы, соединенные с входными отверстиями наружу. Муравьи получают дом, защиту от хищников (у мирмекодии есть шипы) и нектар, выделяемый цветками растения. Взамен эти насекомые защищают мирмекодию от растительноядных животных, а также обеспечивают её питательными веществами. Для этой цели муравьи оставляют в специальных тоннелях свои испражнения и прочие отходы, после разложения которых растение всасывает необходимые ему вещества. Этот симбиоз позволяет мирмекодии собирать питательные вещества с гораздо большей площади, чем она бы могла это сделать только с помощью своих корней.

Вегетативная подвижность многих стелющихся или лазающих растений позволяет растениям достаточно быстро перемещаться в пространстве, что позволяет им с некоторой долей вероятности уходить, например, с участков почвы, зараженных почвенными круглыми червями.

Нециклическое плодоношение, образование почвенного банка семян и связанный с этим периодический временный уход из травостоя в некоторых частях ареала позволяет растениям не только переживать неблагоприятные условия, связанные с действием абиотических факторов, но и избегать встречи с хищниками и патогенами, уменьшая их кормовую базу, что в конечном итоге может приводить к сокращению численности хищника и возникновению популяционных волн.

ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

В Тридевятом Царстве кикимора – самка лешего. В потомстве, полученном при скрещивании белобровый лесной кикиморы с чернобровым болотным лешим, все дочери – белобровы, а все сыновья – чернобровы. Определите генотипы обоих родителей, если известно, что чернобровость доминирует над белобровостью.

Ответ:

Ход решения:

- Замечаем, что в данной задаче чернобровость наследуется только по мужской линии. Это значит, что признак сцеплен и с полом.
- Соответствующий ген локализован в Y-хромосоме, причем леший несет доминантную аллель (♂XY^A), а кикимора этого гена вообще не имеет (♀XX). Задача решена

ЗАДАНИЕ 5.

Решите задачу. Используйте для ответа специально отведенное поле.
На территории небольшого заповедника проживают 20 волков, 130 зайцев и 3 рыси. Вычислите, какое количество из перечисленных выше животных

ШИФР

Состоит в межвидовых конкурентных взаимоотношениях:

23

Состоит во внутривидовых конкурентных взаимоотношениях:

153

Является консументами I порядка:

130

Является хищниками:

23

Является всеядными:

0

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Сон – естественный и жизненно необходимый физиологический процесс, в ходе которого происходит восстановление работоспособности нервной системы, а также переработка информации, полученной во время бодрствования. Показано, что в ходе сна электрическая активность мозга изменяется и сон имеет несколько стадий. Фаза медленного сна характеризуется **полным исключением активности коры больших полушарий. Только во время этой фазы человек видит сны** – последовательности ярких образов, **не связанных с реальностью**. Во время фазы быстрого сна наблюдаются быстрые колебания электрической активности нейронов. Состояние сна характеризуется изменением частоты сердечных сокращений, температуры тела, секреции гормонов. Тем не менее, **тонус большей части скелетных мышц во время сна не меняется по сравнению с периодом бодрствования**. Основным гормоном, который регулирует ритм сна и бодрствования человека, является **мелатонин, который вырабатывается гипофизом**.

1.	Во время сна полного исключения активности коры больших полушарий не происходит
2.	Человек видит сны во время обеих фаз сна
3.	Часто сновидения отражают события реальной жизни человека
4.	Тонус скелетных мышц во время сна снижен (кроме мышц, управляющих глазными яблоками)
5.	Мелатонин вырабатывается эпифизом (=пинеальной железой, шишковидным телом)

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

Фрагмент 1. Основным источником энергии для экосистем на нашей планете является фотосинтез, в результате которого энергия солнечного излучения запасается автотрофными организмами в виде энергии химических связей. Тем не менее, сообщества живых организмов возникают и там, где нет солнечного света и фотосинтез невозможен, в том числе на больших океанических глубинах - в афотической зоне океанов. Большая часть глубинной водной толщи океанов характеризуется крайне низкой биомассой и бедным видовым составом, представленным в основном детритофагами и хищниками. Однако существуют также уникальные глубоководные экосистемы, связанные с «чёрными курильщиками» - гидротермальными источниками, которые выносят из трещин в океанической коре горячие растворы с высоким содержанием водорода, метана, сероводорода, угольной кислоты, соединений железа, цинка, меди. Продуцентами в экосистемах «чёрных курильщиков» являются хемосинтезирующие автотрофные прокариоты (бактерии и археи), которые используют энергию окисления неорганических веществ из гидротермальных источников для синтеза органических соединений (таблица 1).

Таблица 1. Группы автотрофных прокариот в экосистемах глубоководных гидротермальных источников

Группа прокариот	Реакция, используемая для получения энергии
Железобактерии	$Fe^{2+} + 1/4 O_2 + H^+ = Fe^{3+} + 1/2 H_2O$
Метаноокисляющие археи	$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$
Серобактерии	$H_2S + 2O_2 = SO_4^{2-} + 2H^+$
Водородные бактерии	$H_2 + 1/2O_2 = H_2O$

Примечание: метан также рассматривается как неорганическое соединение.

Фрагмент 2. Автотрофные бактерии, населяющие экосистемы «чёрных курильщиков», служат пищей для целого ряда животных, например, двустворчатых моллюсков. Кроме того, они способны вступать в симбиотические отношения с такими обитателями гидротермальных «оазисов жизни», как вестиментиферы. Эти организмы составляют особую группу кольчатых червей и обитают в трубках, прикрепленных к каменистому субстрату. Личинки вестиментифер имеют пищеварительную систему, однако она редуцируется у взрослых животных. Питание вестиментифер осуществляется за счёт трофосома – особой ткани, которую населяют симбиотические автотрофные бактерии, окисляющие сероводород. Трофосома оплетена густой сетью кровеносных сосудов, по которым к бактериям транспортируются кислород, сероводород и угольный газ. Симбиотические бактерии окисляют сероводород до сульфата для получения энергии, которая затем используется для фиксации углекислого газа и синтеза органических соединений.

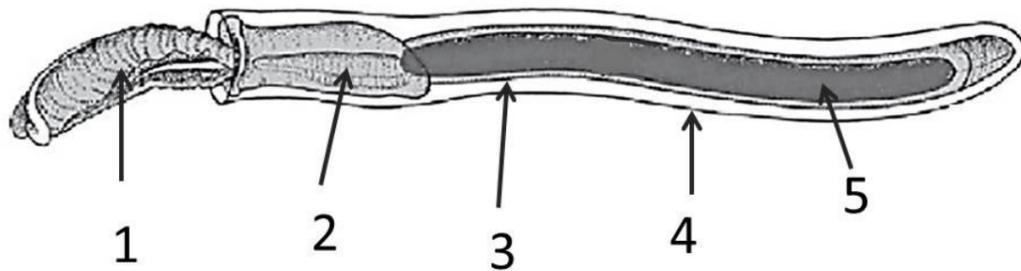


Рисунок 1. Строение тела вестиментиферы (по Bright, Lallier, 2010, с изменениями)

1 – щупальца; 2 – вестиментальные крылья (боковые выросты тела); 3 – туловище червя; 4 – трубка; 5 - трофосома

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Проанализируйте текстовый фрагмент 1. Укажите правильные утверждения, характеризующие жизнь в афотической зоне океанов.

- a. Живые организмы встречаются лишь в экосистемах «чёрных курильщиков»
- b. В глубоководных экосистемах не встречаются хищники
- c. Источником органического вещества являются автотрофы, использующие энергию окислительно-восстановительных реакций
- d. Некоторые экосистемы существуют за счёт мёртвой органики

2. Проанализируйте таблицу 1 и укажите, какие вещества автотрофы «чёрных курильщиков» могут окислять для получения энергии.

- a. CH_4
- b. O_2
- c. Fe^{2+}
- d. H_2S

3. Прочитайте текстовый фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 1. Какие утверждения, характеризующие вестиментифер, Вы считаете верными?

- a. Вестиментиферы относятся к плоским червям
- b. У взрослых животных редуцирована пищеварительная система
- c. Вестиментиферы ведут прикрепленный образ жизни
- d. Вестиментиферы – хищники

4. Прочитайте текстовый фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 1. Где в организме вестиментифер находятся симбионты?

- a. Трофосома
- b. Нервная система
- c. Сердце
- d. Гонады

5. На основании информации, представленной в текстах, таблице и на рисунке, выберите правильные, на Ваш взгляд, утверждения, характеризующие продуцентов в экосистемах гидротермальных источников.

- a. Используют для синтеза органических веществ угольный газ
- b. Являются прокариотами
- c. Среди них встречаются археи, окисляющие метан
- d. Некоторые из них являются свободноживущими