



Общеобразовательный предмет/комплекс предметов: Биология

			2012-2013 учебный год							
			Вариант 1							
			10-11 класс				ШИФР			
<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. В ходе эволюции некоторые органы животных нередко утрачивали свои основные функции. В организме человека примерами таких органов являются:

- a. Слуховые косточки
- b. Третье веко
- c. Аппендикс
- d. Тазовые кости
- e. Копчик

2. Пищеварение представляет собой распад сложных полимерных молекул на соответствующие мономеры. Какие реакции лежат в основе этого процесса?

- a. Гликолиз
- b. Гидролиз
- c. Фотолиз
- d. Протеолиз
- e. Фосфолиз

3. Большинство зерновых культур относятся к семейству злаковых – пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, рис, просо, сорго. Традиции русской кухни издавна предполагали приготовление разнообразных каш, сырьем для которых служили разные растения. Какие крупы можно получить в результате переработки овса?

- a. Манная крупа
- b. Геркулес
- c. Перловая крупа
- d. Ячневая крупа
- e. Пшено

4. Какие приспособления позволяют растениям выживать в условиях недостаточного увлажнения?

- a. Опушение листьев
- b. Увеличение количества устьиц
- c. Уменьшение количества устьиц
- d. Наличие воскового налёта на листьях
- e. Наличие органов, запасующих воду

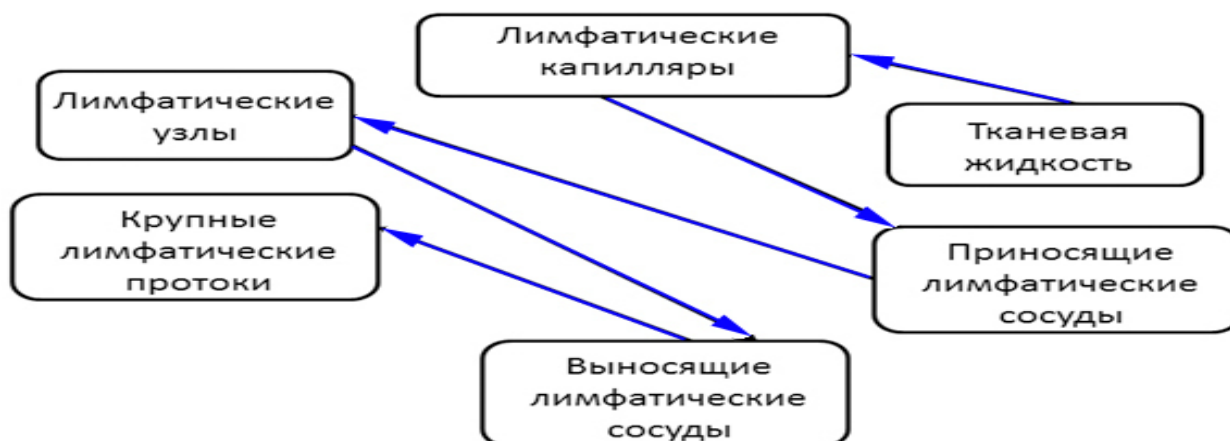
5. Панцирь черепах – уникальное морфологическое образование, не встречающееся у других животных. Какие из перечисленных ниже элементов скелета позвоночных участвуют в его образовании?

- a. Позвонки
- b. Череп
- c. Ребра
- d. Ключицы
- e. Бедренные кости

6. Взаимодействие двух моторных белков – актина и миозина – играет центральную роль в активном движении

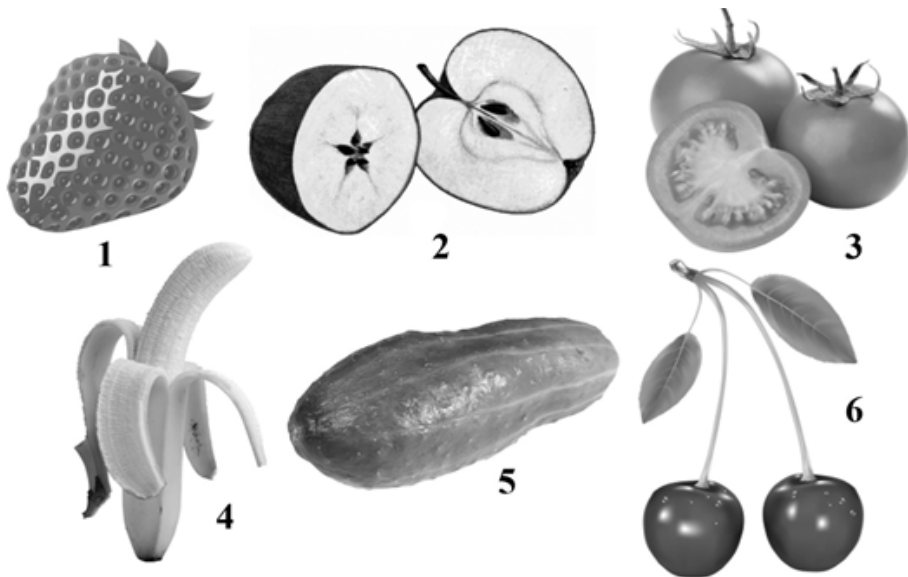
- a. Амебы протей
- b. Хламидомонады
- c. Дождевого червя
- d. Спирохеты
- e. Акулы

ЗАДАНИЕ 2. Укажите при помощи стрелок (→) направление тока лимфы.



ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

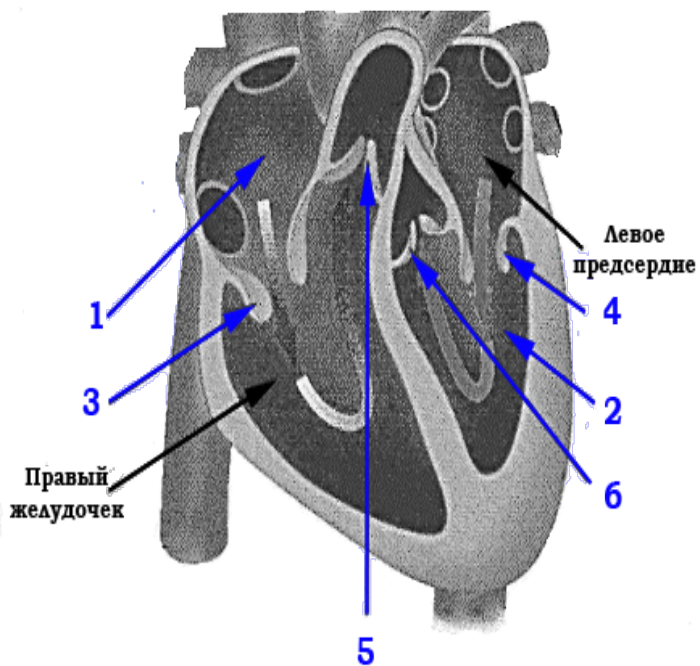
На рисунке представлены плоды культурных растений, повсеместно используемых человеком. Назовите каждый из них в соответствии с его типом, впишите их названия в таблицу, рядом с соответствующими номерами.



1	Земляничина, многоорешек
2	Яблоко
3	Ягода
4	Ягода
5	Тыквина
6	Костянка

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Дорисуйте схематически недостающие элементы на срезе сердца крысы, обозначьте их при помощи стрелок с цифрами, впишите их названия в таблицу, рядом с соответствующими номерами.



1	Правое предсердие
2	Левый желудочек
3	Трехстворчатый клапан
4	Митральный клапан
5	Легочный клапан
6	Аортальный клапан

ЗАДАНИЕ 5. Задача

Решите задачу. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Белки теплового шока (БТШ) появляются в клетках абсолютно всех живых существ при повышении температуры и при других негативных воздействиях. Их функции сводятся к поддержанию пространственной структуры белков и защите белков от денатурации. Характерной особенностью генов, кодирующих БТШ, является отсутствие в них интронов. Кодирующая последовательность белка теплового шока состоит из 1914 пар оснований. Какова молекулярная масса данного БТШ, если средняя масса протеиногенной аминокислоты составляет 110 а.е.м. (Дальтон)?

ШИФР

Ответ:

Одна аминокислота закодирована тремя азотистыми основаниями (триплетом) в нуклеиновой кислоте. Поскольку кодирующая последовательность гена БТШ состоит из 1914 пар оснований, то белок состоит из $(1914 - 3[\text{стоп-кодон}]) / 3 = 637$ аминокислот. Умножая число аминокислот в белке на среднюю массу аминокислоты, получаем $637 * 110 = 70070$ Дальтон. Заданный белок имеет молекулярную массу около 70 кДа.

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Представьте, что Вам необходимо отредактировать информацию, размещённую на одном из сайтов, посвящённых здоровью человека. Прочитайте текст, найдите биологические ошибки и объясните, в чём они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Витамины – жизненно важные органические вещества, являющиеся необходимыми компонентами пищевого рациона человека. Это исключительно жирорастворимые соединения, большинство из которых не синтезируются в нашем организме. Исключение составляют, например, витамины группы В, которые синтезируются в коже под влиянием ультрафиолетового компонента солнечного света. Витамины играют важную роль в разнообразных биохимических процессах. Так, многие из этих соединений являются ферментами – катализаторами белковой природы. Суточная потребность в витаминах зависит от типа витамина, возраста, пола, а также физиологического состояния организма. Избыточное потребление витаминов безвредно для человека, в то время как недостаток этих соединений в организме приводит к возникновению различных нарушений обмена веществ. Например, недостаток витамина А приводит к расстройству сумеречного зрения, именуемому в народе «куриной слепотой». При недостатке витамина С (аскорбиновой кислоты) у детей развивается рахит – заболевание, связанное с нарушением формирования костей.

1.	Среди витаминов встречаются как жирорастворимые, так и водорастворимые соединения
2.	В коже синтезируется витамин D
3.	Витамины могут быть кофакторами ферментов
4.	Избыток витаминов также может приводить к нарушениям в организме (пример - аллергия)
5.	Рахит связан с недостатком витамина D

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

Фрагмент 1.

Монофилетическая группа (таксон) – группа видов, которая включает в себя предковый вид и всех его потомков (Рис. 1а). Таксоны монофилетической группы имеют общую эволюционную историю. Примерами монофилетических групп являются млекопитающие и цветковые растения. Парафилетические группы включают в себя общего предка, но не всех его потомков (Рис. 1б). Примером такой группы являются рептилии. Полифилетические группы не являются естественными, так как общий предок помещен в другой таксон (Рис. 1с). Примером являются *Homeothermia* – группа, объединяющая теплокровных позвоночных (птиц и млекопитающих) (из Wiley et al., 1991 с изменениями).

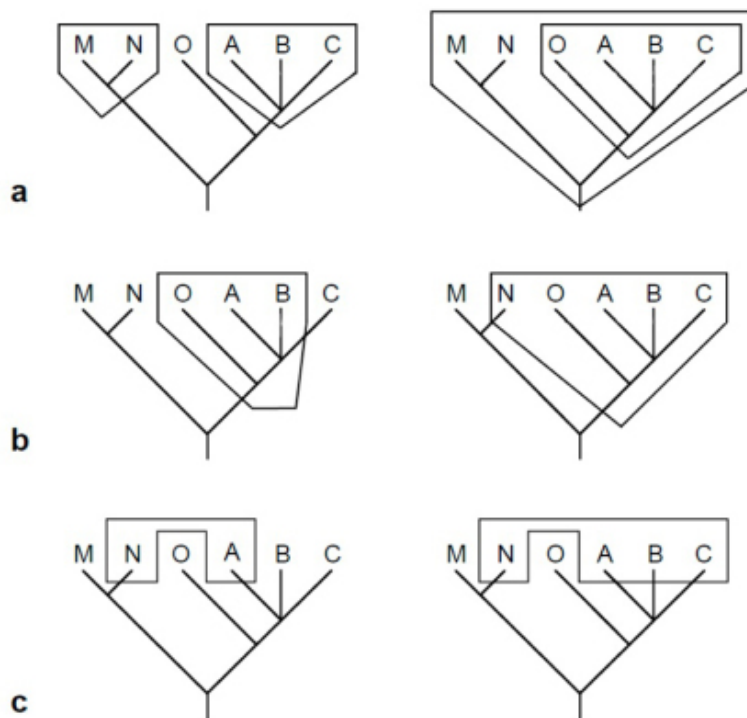


Рисунок 1. Примеры монофилетических (а), парафилетических (б) и полифилетических (с) групп (из Wiley et al., 1991).

Фрагмент 2.

Особое внимание к производным признакам привело к появлению иного типа схемы отображения родственных отношений – кладограммы, которая как раз и указывает, какими специализированными чертами (=производными признаками) обоснована монофилетическая природа каждой группы (Рис. 2). Последовательность ветвлений отражает здесь сравнительное время обособления каждой группы, однако в отличие от филогенетических деревьев его не принято соотносить с абсолютной геохронологической шкалой. В палеонтологии позвоночных кладограммы применяют все чаще. Удобство их состоит в особой форме представления всех данных, обосновывающих возможные родственные отношения между группами. Четко установленные родственные связи показаны простыми дихотомическими ветвлениями (из Кэрролл, 1993 с изменениями).

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

У различных организмов можно встретить клетки, содержащие не одно, а два или даже много ядер. Приведите примеры таких клеток. Какое значение имеет многоядерность? Укажите другие способы, при помощи которых клетка может достичь сходных результатов.

Многоядерная клетка содержит не один-два (т.е. $n-2n$), а несколько наборов наследственной информации. Соответственно, такие клетки имеют не по 1-2 копии каждого гена, а больше. Это значит, что в какой-то момент времени могут работать (экспрессироваться) не 1-2, а несколько наборов гомологичных генов, на которых идет процесс транскрипции. Синтезированные и созревшие молекулы иРНК поступают в цитоплазму, где идет трансляция. Таким образом, в многоядерных клетках интенсифицируется синтез белков (а также рРНК, тРНК), что создает предпосылки для интенсификации обменных процессов в целом. Именно поэтому многоядерность характерна для клеток, имеющих большие размеры, сложную структуру (дифференцированную цитоплазму, разнообразные органоиды) и нуждающихся в интенсивном синтезе белков и метаболизме. Иные способы достичь сходного результата – полиплоидия и появление политенных хромосом. Другое значение дву- или многоядерности состоит в обеспечении большей устойчивости работы белок-синтезирующего аппарата клетки, а в некоторых случаях даже позволяет увеличить генетическое разнообразие. В других случаях дву- или многоядерность оказывается кратковременным состоянием, необходимым этапом некоторого процесса. Приведенные ниже примеры иллюстрируют эти положения.

Примеров, когда клетка несет не одно, а два или более ядер, довольно много. Они встречаются среди представителей всех трех классических царств эукариот – растений, грибов, животных, причем как среди одноклеточных, так и среди многоклеточных форм.

Среди одноклеточных животных многоядерностью обладают, как правило, крупные формы, например, фораминиферы (имеющие многокамерную раковину и достигающие больших размеров, иногда более 1 см), крупные амёбы, плазмодии слизевиков, жгутиконосцы-опалины и пр. Другие подобные простейшие имеют сложную клетку (некоторые радиолярии, инфузории). Слоевище сифоновых зеленых водорослей представляет собой, фактически, одну гигантскую клетку (симпласт) со множеством ядер. Примечательно, что такие водоросли могут достигать значительных размеров и приобретать структуры, внешне напоминающие стебли и листья. Сходное строение имеют грибы с несептированным мицелием.

Среди многоклеточных животных множество ядер присутствует, например, в поперечно-полосатых мышечных волокнах. Два или более ядер можно обнаружить в клетках печени (гепатоцитах), слюнных желез, в некоторых лейкоцитах и пр. У некоторых животных целые ткани – синцитии – не разделены на клетки и представляют собой сплошную гигантскую цитоплазматическую массу с большим количеством ядер. Именно так, например, устроены покровные эпителии многих плоских и круглых червей, коловраток, скребней, внешние и внутренние клеточные пласты у стеклянных губок. Синцитиальное строение очень характерно для покровов паразитических беспозвоночных: считается, что это позволяет им эффективнее регулировать взаимоотношения с организмом хозяина. Мышечные волокна также можно считать синцитием.

Очень интересный вариант организации ядерного аппарата – ядерный дуализм – обнаруживается у инфузорий. Их клетка содержит, как минимум, два ядра, различающиеся строением, функциями и содержанием ДНК. Например, клетка инфузории-туфельки содержит большое ядро (макронуклеус) и малое ядро (микронуклеус). Макронуклеус называют вегетативным ядром: там активно идет транскрипция, причем содержание ДНК в этом ядре в 1-2 тысячи раз превышает ее содержание в микронуклеусе. При формировании макронуклеуса из его ДНК удаляется значительная часть ненужных на данный момент участков, зато оставшиеся участки многократно тиражируются. Микронуклеус называют генеративным ядром: он диплоиден, его гены почти не экспрессируются, но зато именно оно играет центральную роль в половом размножении инфузорий. Возможность интенсифицировать процессы синтеза белков очень важна для инфузорий, поскольку они обладают одной из самых сложных в мире эукариотической клеткой. Функциональная разнокачественность ядер отмечена и у других простейших – фораминифер.

От ядерного дуализма следует отличать явление гетерокариоза – наличия в клетке ядер, имеющих различные генотипы и полученных при слиянии клеток различных организмов. Гетерокариотическое состояние может сохраняться в течение длительного времени. Например, оно является обязательным этапом жизненного цикла многих грибов, у которых имеет место слияние гиф различных мицелиев. Значение этого явления состоит в повышении генетического разнообразия, которое позволяет лучше адаптироваться к разнообразной среде. Если различные гаплоидные ядра такой клетки несут разные аллели данного гена, то гетерокариоз функционально соответствует гетерозиготности, что может нивелировать действие рецессивных мутаций. У других организмов (например, у некоторых амёб) гетерокариоз может встречаться, но не является обязательным. Гетерокариотические клетки можно получить и искусственным путем, в лаборатории.

Наконец, многоядерность может быть и кратковременным состоянием, стадией некоторого процесса. Например, при оплодотворении сперматозоид передает свое ядро яйцеклетке, и до того, как два гаплоидных ядра сольются, клетка окажется двухядерной. При обычном бинарном делении клетки двухядерное состояние предшествует полному отделению дочерних клеток друг от друга. Реже встречается т.н. множественное деление, при котором вначале несколько раз делится ядро, и клетка становится многоядерной. Затем происходит собственно деление клетки, причем за короткое время образуется несколько клеток, в соответствии с количеством ядер. Множественное деление встречается, например, у жгутиконосцев и споровиков. Похожий процесс протекает в эмбриогенезе многих животных в случае т.н. неполного дробления (большинство членистоногих, головоногие моллюски, птицы, некоторые рыбы и др.). Если яйцеклетка содержит большой объем питательных веществ, то полное дробление зиготы оказывается невозможным. В таком случае сначала происходит увеличение числа ядер, которые мигрируют на периферию яйца, где вокруг них обособляются участки цитоплазмы, отделяемые плазмалеммой друг от друга и от основного объема желтка.

ЗАДАНИЕ 10. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Прочитайте задание. Составьте схему исследования, укажите последовательность необходимых действий.

Жизненные циклы сосальщиков (трематод) сложны и включают несколько различных поколений, паразитирующих в разных хозяевах. Представьте себе, что вы обнаружили у выдры неизвестных науке сосальщиков. Как расшифровать жизненный цикл этого паразита? Приведите схему исследования.

В тексте данного вопроса есть указание на то, что паразит является сосальщиком (тип плоские черви, класс сосальщики) и что его хозяин выдра – то есть хищное околотовное млекопитающее, вероятнее всего – окончательный хозяин. Принципиальная схема жизненного цикла сосальщиков, хозяева которых связаны с водной средой, известна. Яйцо, продуцируемое половозрелым червем (маритой) должно покинуть организм окончательного хозяина и попасть в воду. Затем либо из яйца выходит плавающая личинка мирацидий, который заражает брюхоногого моллюска (обязательное условие), либо моллюск съедает яйцо, что также приводит его к заражению. В моллюске развиваются партеногенетические стадии паразита (спороцисты и реди). В дальнейшем следующая личиночная стадия – церкарий – покидает тело моллюска. Поведение церкария различно для разных таксономических групп сосальщиков, однако тесно связано с типом питания окончательного хозяина, а так же с местом локализации половозрелого сосальщика в организме хозяина. В организм хищных животных сосальщики попадают через второго промежуточного хозяина (чаще это рыба или ракообразное) в тканях которого церкарий инкапсулируется и превращается в метацеркария. В случае если половозрелый сосальщик локализован в кровеносной системе хозяина, то церкарий проникает непосредственно в тело окончательного хозяина через покровы. В теле окончательного хозяина метацеркарий или церкарий достигает места окончательной локализации, созревает и приступает к половому размножению. Исходя из данной схемы, можно предложить один из вариантов расшифровки жизненного цикла неизвестного сосальщика. Расшифровка жизненного цикла подразумевает описание всех стадий паразита, а так же перечень и последовательность смены промежуточных хозяев.

1. Морфологическое (молекулярно-генетическое) описание выделенных из выдры особей, а так же отыскание мест их локализации. Определение сосальщика с максимально возможной степенью точности (до отряда или семейства), это позволит уточнить возможный жизненный цикл.

2. Получение яиц сосальщиков (их описание)

3. Получение личинки мирация (описание)

4. Анализ среды обитания выдр – где были обнаружены зараженные особи. Попытка найти в среде идентичные описанным яйца или свободноплавающих мирацидиев.

5. Анализ фауны брюхоногих моллюсков в районе обитания выдр, список видов, зараженность партеногенетическими стадиями, в особенности ранее не описанными.

6. Получение в лабораторных условиях свободных от каких-либо паразитов моллюсков (предпочтение отдается тем видам в которых обнаруживались ранее не описанные партеногенетические стадии).

7. Проведение эксперимента по заражению моллюсков полученными ранее (см. пункт 3) мирацидиями или яйцами (2). Этот эксперимент может повторяться с разными видами моллюсков до тех пор, пока не будут получены партеногенетические стадии.

8. Изучение зараженных моллюсков: обнаружение и описание партеногенетических стадий, сравнение их с теми что, встречаются у моллюсков данного вида в природе (5).

9. Получение церкария и его подробное описание в том числе и молекулярно-генетическое

10. Подробное описание рациона питания выдр в природных условиях, проверка всех объектов питания выдр на наличие в их тканях метацеркариев изучаемого сосальщика.

11. Экспериментальное заражение второго промежуточного хозяина, получение стадии метацеркария и сравнение с обнаруженными в природных условиях. Подобные эксперименты так же могут повторяться неоднократно с разными видами потенциальных промежуточных хозяев, вплоть до результативно заражения.

12. Экспериментальное заражение выдр, путем скармливания им зараженных вторых промежуточных хозяев.

13. Выделение из организма выдр сосальщиков идентичных описанным (1) или их яиц (2)

Таким путем общий план жизненного цикла установлен и все стадии паразита описаны.

При оценке данного вопроса за каждое верное развернутое утверждение, высказанное в рамках представленного типового ответа, а так же за разумные идеи, экспериментов, наблюдений, сравнений, выполнимых даже только на теоретическом уровне выставлялся один балл.

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата: