

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

Какие качественные реакции можно использовать для определения наличия протеинов. Какие из них применимы для анализа их количественного содержания?

10 баллов

Ответ и пояснения:

Для определения присутствия белков используется широкий спектр качественных цветных реакций. Для получения высшего балла нужно перечислить максимальное количество этих реакций, описать реагирующие группы и условия протекания. Кроме того, необходимо указать, какие из этих или других реакций используются для количественного определения белков.

Качественные цветные реакции на белок:

1) Биуретовая реакция (реакция Пиотровского). Пептидная связь с сульфатом меди (II) в щелочной среде формирует сине-фиолетовое окрашивание. Именно эта реакция является основной для количественного определения белка.

2) Ксантопротеиновая реакция. К раствору белка добавляют концентрированную азотную кислоту до тех пор, пока не прекратится образование осадка, который при дальнейшем нагревании окрашивается в желтый цвет. Окраска возникает в результате нитрования ароматических аминокислотных остатков в белке (тирозина и триптофана). При добавлении к охлажденной жидкости щелочи появляется оранжевое окрашивание.

3) Нингидриновая реакция (реакция Руэмманна) на α-аминокислоты. Белки тоже реагируют. При добавлении нингидрина с последующим нагреванием развивается пурпурная окраска. Используется для количественного определения аминокислот.

4) Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты в составе белков. При щелочном гидролизе «слабосвязанная сера» в цистеине и цистине отщепляется, образуя сероводород, который взаимодействует со щелочью с образованием сульфидов натрия или калия. При добавлении ацетата свинца(II) выпадает осадок сульфида свинца серо-черного цвета.

5) Реакция Адамкевича. Остатки триптофана в белках в присутствии сильных кислот взаимодействуют с глиоксиловой кислотой или формалином, образуя продукты красно-фиолетового цвета.

6) Реакция Сакагучи. Остатки аргинина в белках взаимодействуют с α-нафтолом в присутствии окислителя (гипобромида) в щелочной среде, при этом развивается оранжево-красная окраска.

7) Денатурация. Наличие белков можно подтвердить осаждением под действием денатурирующих агентов: температуры, солей тяжелых металлов, кислот. Метод неспецифичный. Другие биополимеры также могут реагировать.

8) Для идентификации белков на микроскопических препаратах для световой микроскопии используют проционовые красители (проционовый красный, проционовый зеленый и т.п.). Для выявления пятен белков на электрофореграммах также применяется ряд красителей, анионных (амидочерный В, кумасси бриллиантовый синий R250 или G250, Понсо S и др.) и катионных (толуидиновый синий, акридиновый оранжевый и др.). Некоторые из этих красителей используются для количественного определения белка (например, кумасси бриллиантовый синий G250 в методе Бредфорда).

Для количественного определения белка помимо биуретовой реакции и метода Бредфорда чаще всего используют метод Лоури с реактивом Фолина-Чиокальтеу, реакцию с бихинхоновой кислотой или измеряют поглощение очищенных препаратов белков при 280 нм. Если есть необходимость для выявления конкретного белка, то применяют методы иммунохимического анализа, используя меченые антитела против этого белка. Существуют и другие методы качественного/количественного определения белков, которые постоянно модифицируются и совершенствуются.

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата:



Общеобразовательный предмет: **Биология**

					2015-2016 учебный год					
					Вариант 1					
					10-11 класс			ШИФР		
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. Какие биологические полимеры могут выполнять каталитическую функцию в живой клетке?

- a) Полипептиды
- b) Полинуклеотиды
- c) Полисахариды
- d) Полиэтилен
- e) Полиненасыщенные жирные кислоты

2. В ходе эмбрионального периода развития у лягушки происходит

- a) Гастрюляция
- b) Образование хорды
- c) Закладка нервной трубки
- d) Закладка конечностей
- e) Закладка соматической мускулатуры

3. В прошлом веке в СССР была развернута обширная программа научного регулирования природы, в том числе проводилось массовое внедрение лесопосадок в степной зоне. Какие изменения происходят в экосистеме степи при развитии системы лесопосадок?

- a) Снижается урожайность зерновых культур
- b) Увеличивается увлажнение почвы
- c) Снижается ветровая и водная эрозия почвы
- d) Изменяется количество выпавших осадков
- e) Повышается видовое разнообразие птиц

30 баллов

4. Где в человеческом организме могут обитать одноклеточные паразитические эукариоты?

- a) В плазме крови
- b) Внутри клеток крови
- c) На поверхности слизистых оболочек
- d) В просвете кишечника
- e) В полости желчного пузыря

5. У домашней кошки ядро зиготы содержит 38 хромосом. Следовательно, у этого вида в норме

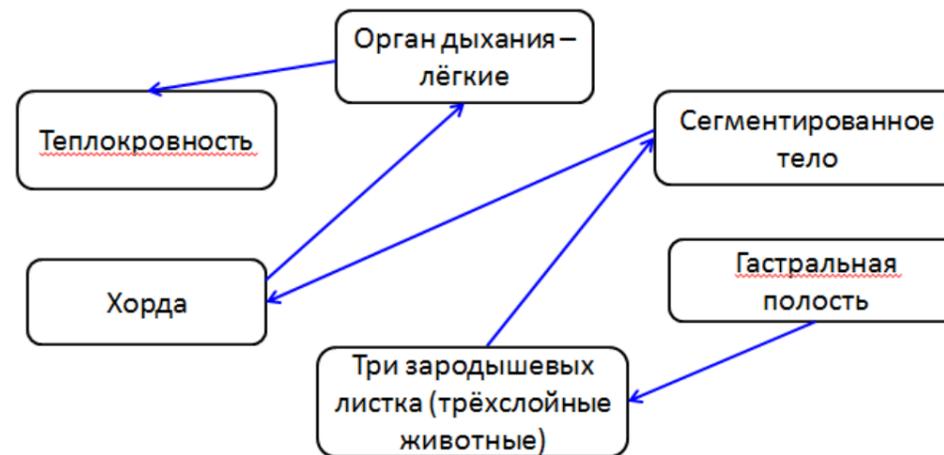
- a) Сперматозоиды могут нести 18 аутомосом и 1 X-хромосому
- b) Оогонии в интерфазе несут по 36 аутомосом и 2 X-хромосомы
- c) Сперматиды содержат по 19 хромосом
- d) Ооциты 1-го порядка на стадии роста содержат по 19 хромосом
- e) Ооциты 2-го порядка содержат в ядре по 38 хромосом

6. Известно, что бумага состоит в основном из волокон целлюлозы, а также содержит некоторое количество добавок (мел, крахмал, каолин). Выберите растения, которые могут использоваться для промышленного изготовления бумаги.

- a) Рис
- b) Соя
- c) Лен
- d) Хлопок
- e) Картофель

ЗАДАНИЕ 2. Соедините при помощи пяти стрелок данные признаки животных в порядке возникновения в ходе эволюции.

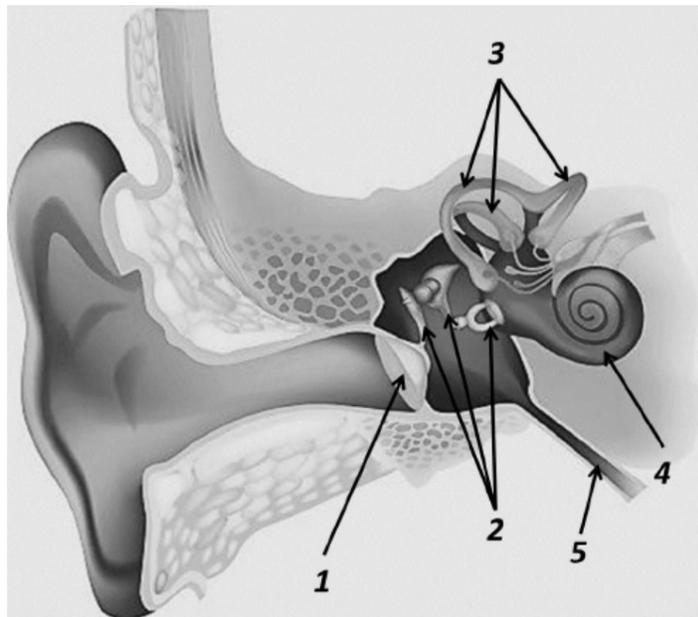
5 баллов



Место проведения (город): _____ Дата: _____

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

Перед Вами изображение, иллюстрирующее внутреннее строение слухо-вестибулярного аппарата человека. На рисунке цифрами отмечены отдельные его элементы. Внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.

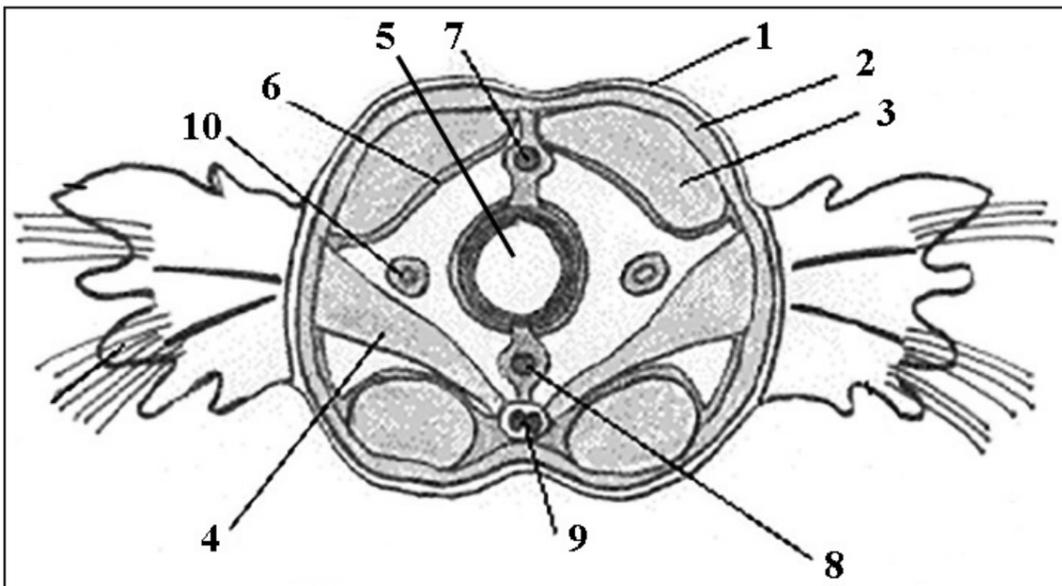


1.	Барабанная перепонка
2.	Слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко)
3.	Полукружные каналы (орган равновесия)
4.	Улитка
5.	Евстахийев проход (Евстахиева труба)

5 баллов

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Перед вами – контур среза тела представителя одной из групп червей. Подумайте, к какой группе относится данный организм. Дорисуйте любые пять элементов его внутреннего строения. Обозначьте их стрелками с цифрами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



10 баллов

Можно было нарисовать и подписать любые пять из перечисленных ниже элементов.

1.	Покровный эпителий	6.	Целомический эпителий
2.	Кольцевая мускулатура	7.	Спинной кровеносный сосуд
3.	Продольная мускулатура	8.	Брюшной кровеносный сосуд
4.	Косая мускулатура	9.	Брюшная нервная цепочка
5.	Кишечник	10.	Протоки нефридиев

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

Широко известно, что эукариоты могут размножаться бесполом и половым способом. Одна из популярнейших интернет-энциклопедий утверждает, что главнейшая особенность полового размножения состоит в участии половых клеток – гамет, а все варианты, протекающие без их участия нужно относить к бесполому. Нам представляется, что это утверждение справедливо, но лишь отчасти. В чем, на Ваш взгляд, заключаются различия этих двух способов размножения? Приведите примеры эукариотических организмов, размножающихся половым путем, но без участия гамет.

Ответ: Данный вопрос, как и многие другие в нашей олимпиаде, относится к числу сложных и не имеющих однозначного ответа. Разумеется, мнение участников олимпиады может отличаться от нашего, поэтому главным критерием при оценивании ответа считались логичность и последовательность аргументации, которая сопровождалась корректным использованием примеров.

Действительно, в большинстве случаев половое размножение протекает при участии гамет – очень специализированных половых клеток. Чаще организмы производят мужские и женские гаметы, различающиеся как строением, так и функционально. Впрочем, наличие таких различий совершенно необязательно: например у некоторых водорослей или простейших животных гаметы, участвующие в формировании зиготы, морфологически неразличимы или различаются только по размеру. Важно, что это, в норме, – гаплоидные клетки. Заметим, что участие особей мужского и женского пола не является обязательной чертой полового размножения, что ярко проявляется и в примерах самооплодотворения у гермафродитных животных и при самоопылении у растений.

У грибов (зигомицетов, сумчатых и базидиальных), у некоторых зеленых водорослей (например, у спирогиры), у инфузорий имеет место слияние гаплоидных ядер, изначально принадлежащих разным организмам, с образованием диплоидного ядра. Однако гаметы при этом не образуются. У некоторых описана автогамия – слияние гаплоидных ядер в пределах одной клетки (некоторые водоросли, инфузории). Поэтому нам представляется, что главное событие полового размножения – это половой процесс, который состоит в слиянии двух гаплоидных ядер вне зависимости от того, где они находятся (в гаметах, в вегетативных клетках и пр.). В результате происходит объединение двух геномов и образуется диплоидное ядро, в котором сформировались новые сочетания генов, отсутствовавшие у родителей. Именно поэтому главным биологическим результатом этого события и является создание генетического разнообразия.

Теперь заметим, что если где-то в онтогенезе или в жизненном цикле имеется половой процесс, то где-то должен быть мейоз, возвращающий гаплоидное состояние. Таким образом, наличие мейоза – еще одна неотъемлемая черта организмов с половым размножением. Мейоз также включает в себе важные источники комбинативной изменчивости.

Существует распространенное заблуждение, что гаметогенез всегда сопровождается мейозом. Именно так дело обстоит у многоклеточных животных, однако в мире простейших, растений и грибов все может быть иначе. Так, у всех высших растений мейоз происходит при формировании спор, а их гаметы образуются путем митоза. Распространено и другое заблуждение: при бесполом размножении всегда получают особи, генетически идентичные друг другу и родительским особям. Это положение справедливо для многоклеточных животных, размножающихся путем почкования или деления, для растений, размножающихся вегетативным способом или для грибов, размножающихся, путем фрагментации мицелия, - т.е. для всех случаев, когда в основе размножения лежит митоз. Однако, бесполое размножение может сопровождаться мейозом. Так, у малярийного плазмодия (как и у всех представителей типа Apicomplexa) мейоз представляет собой первое деление зиготы и сопровождается спорогонией, т.е. бесполое размножение приводит к наследственной изменчивости.

Таким образом, главная особенность полового размножения – наличие полового процесса. Оно может протекать с участием половых клеток или же без них. При этом в жизненном цикле таких организмов должен быть мейоз.

Заметим, что формы партеногенеза, при которых дочерний организм развивается без оплодотворения из диплоидной или гаплоидной яйцеклетки, по генетическим последствиям больше напоминают бесполое размножение. Половым этот вариант размножения считается исключительно по причине участия половых клеток, как, впрочем, и андрогенез.

10 баллов

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

У паразитических кишечных сверлил направление вращения сверла контролируется генами R и L . Доминантная аллель R обуславливает вращение сверла по часовой стрелке, а доминантная аллель L – против. У особей, доминантных по обоим генам, сверло вращается то в одну, то в другую сторону, но часто заклинивает. Такие особи хуже питаются и имеют лишь 60-процентную жизнеспособность. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в F_1 и F_2 , полученных при скрещивании ♀ $LLrr$ × ♂ $llRR$, если гены наследуются независимо друг от друга, а особи, рецессивные по обоим генам, не способны удержаться в хозяине и погибают еще на ранних стадиях развития?

Ответ:

Решение:

- В F_1 все потомки будут дигетерозиготами $LlRr$. Такие особи вращают сверло то в одну, то в другую сторону. Они имеют 60-процентную жизнеспособность, но это никак не отразится на единообразии F_1 .
- В соответствии с III законом Менделя, в F_2 должно наблюдаться расщепление по фенотипу:
 $9 L-R- : 3 L-rr : 3 ssR- : 1 llrr$.
- Особи $L-rr$ «левовращающие», особи $ssR-$ «правовращающие». Все они имеют нормальную жизнеспособность.
- Все особи $llrr$ нежизнеспособны, поэтому их нужно убрать из соотношения.
- Оставшееся соотношение $9 L-R- : 3 L-rr : 3 ssR-$ необходимо скорректировать с учетом 60-процентной жизнеспособности особей $L-R-$.
- В результате получаем итоговое соотношение $5,4 L-R- : 3 L-rr : 3 ssR-$ или (для удобства) $54 L-R- : 30 L-rr : 30 ssR-$.
- Задача решена.

10 баллов

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5. Анализ рисунка.

Рассмотрите представленные фотографии животного. Это представитель эндемичного вида, ранее обитавшего на целом материке, а в настоящее время встречающегося только на одном острове. Выберите из предложенного списка характеристики, которые полностью верны для этого организма, и отметьте их галочками в таблице.

ШИФР

5 баллов



Это животное обладает дифференцированной зубной системой.	<input checked="" type="checkbox"/>
Хотя это животное обладает мощными и крепкими клыками, оно питается исключительно растительной пищей.	<input type="checkbox"/>
Это животное выкармливает детёнышей молоком, но, подобно рептилиям и птицам, имеет клоаку.	<input type="checkbox"/>
Это животное относится к одной группе млекопитающих вместе с сумчатым волком и сумчатой куницей.	<input checked="" type="checkbox"/>
В триасовом периоде этот хищник питался падалью и яйцами динозавров.	<input type="checkbox"/>

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.

Плод (лат. fructus, греч. καρπός) — конечный этап развития цветка, видоизменённого в результате двойного оплодотворения; генеративный орган покрытосеменных растений, который служит для формирования, защиты и распространения заключённых в нём семян. Плод образуется обычно из цветочной трубки, но при этом в формировании плода могут принимать участие и другие части цветка — например, завязь пестика, разросшееся цветоложе или тычинки.

Ягода (лат. b́acca) — многосемянный плод с тонким кожистым экзокарпием, сочным мезокарпием и твёрдым эндокарпием, который образует твёрдую защитную оболочку семян. Данный тип плода редко встречается в природе и характерен для растений всего одного семейства. Ягода всегда развивается из верхней завязи и иногда несёт на своей верхушке высохший околоцветник. Если завязь многогнездная, то и ягода многогнездная. Например, из двухгнездной завязи картофеля образуется плод двухгнездная ягода (или клубень). Также многогнездные ягоды характерны для спаржи, вороньего глаза, брусники или смородины. Если в развитии плода, аналогичного ягоде по структуре, принимает участие не только завязь, но и другие части цветка (например, цветоложе, как у вишни, сливы или персика), то такое образование называется ложной ягодой.

1.	Обычно плод развивается из завязи пестика	5 баллов
2.	Ягода - достаточно распространенный тип плода. Он характерен, например, для представителей семейств Крыжовниковые, Виноградовые, Спаржевые и некоторых других.	
3.	Ягода может развиваться как из верхней, так и из нижней завязи	
4.	Клубень - это видоизмененный подземный побег картофеля	
5.	У вишни, сливы и персика цветоложе не принимает участие в образовании плода	

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий. **10 баллов**

Фрагмент 1.

Наземно-воздушная среда отличается набором особенностей. Так, она в целом более сложна и разнообразна, чем водная. В ней больше кислорода, света, для неё характерны более резкие изменения температуры во времени и в пространстве, более слабые перепады давления и часто возникает дефицит влаги. В такой малоплотной среде, как воздух, организмам необходима опора. Поэтому у наземных растений развиты механические ткани, а у наземных животных обычно сильнее, чем у водных, развит внутренний или наружный скелет. Низкая плотность воздуха облегчает передвижение в нем. Воздух - плохой проводник тепла. Этим облегчается возможность сохранения тепла, вырабатываемого внутри организмов, и поддержание постоянной температуры у теплокровных животных.



Рис. 1. Стеблевые суккуленты в природе

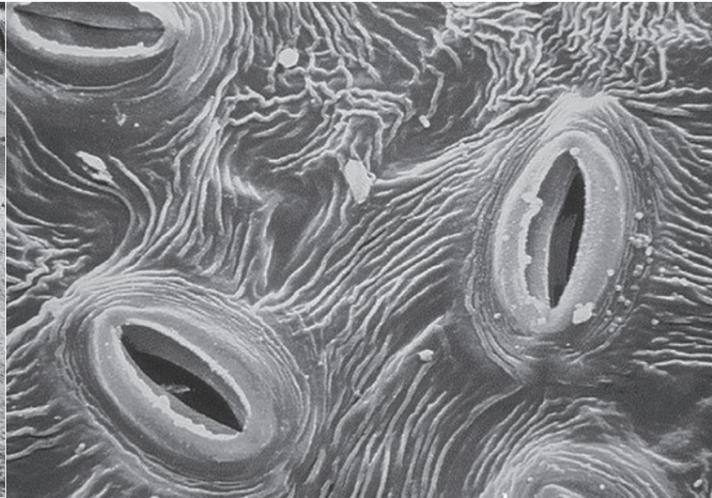


Рис. 2. Поверхность листа с устьицами и кутикулой

У наземных обитателей очень разнообразны приспособления, связанные с обеспечением себя водой, включая ее запасание, особенно в засушливых условиях (рис. 1, 2). У растений такими приспособлениями являются мощная корневая система, водонепроницаемый слой на поверхности листьев и стеблей, способность к регуляции испарения воды через устьица. У животных те же функции обеспечивают различные особенности строения тела, но, кроме того, и соответствующее поведение. Например, они могут совершать миграции к водоёмам или активно избегать особо иссушающих условий. Некоторые животные, например, тушканчики или всем известная платяная моль, могут жить вообще на сухом корме. В этом случае вода, необходимая организму, возникает за счет окисления компонентов пищи.

Фрагмент 2.

По способу регуляции водного режима наземные растения подразделяются на две группы: пойкилогидрические и гомеогидрические.

Пойкилогидрические растения - это виды, не способные активно регулировать свой водный режим. У них нет каких-либо особенностей анатомического строения, которые способствовали бы защите от испарения. У большинства таких растений отсутствуют устьица, а транспирация равна простому испарению. Содержание воды в клетках находится в равновесии с давлением паров в воздухе и определяется его влажностью, а также зависит от колебаний этих параметров. К пойкилогидрическим растениям относят наземные водоросли, некоторые мхи, тонколистные папоротники тропических лесов.

Немногочисленную группу среди них составляют цветковые растения, имеющие устьица, - представители семейства геснериевых, обитающие в расщелинах скал на Балканах и в Южной Африке. Сюда же относят среднеазиатскую пустынную осоку - *Caex physodes*. Листья пойкилогидрических растений способны высыхать практически до воздушно-сухого состояния, а после смачивания вновь "оживают" и зеленеют.

Все остальные высшие растения - гомеогидрические, то есть они способны в определенных пределах регулировать потерю воды путем закрывания устьиц и складывания листьев. В клеточных оболочках откладываются водонепроницаемые вещества (суберин, кутин), поверхность листьев покрыта кутикулой и т.д. Это дает возможность гомеогидрическим растениям поддерживать на сравнительно постоянном уровне содержание воды в клетках и давление водяных паров в межклетниках. Таким образом, их транспирация по величине, дневной и сезонной динамике значительно отличается от свободного испарения смоченного физического тела (рис. 3).

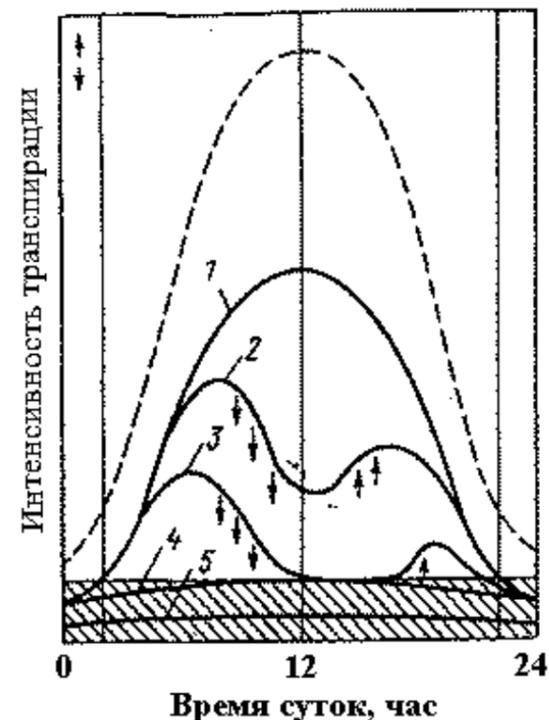


Рис. 3. Схема суточного хода транспирации при разной водообеспеченности растений (из Т.К. Горышиной, 1979): 1 - транспирация без ограничения; 2 - транспирация с полуденным снижением благодаря сужению устьиц; 3 - то же, при полном закрытии устьиц; 4 - полное исключение устьичной транспирации благодаря длительному закрыванию устьиц (остается лишь кутикулярная транспирация); 5 - снижение кутикулярной транспирации благодаря изменению проницаемости мембран. Стрелки, направленные вниз, - закрывание устьиц; стрелки, направленные вверх, - открывание устьиц. Пунктир - дневной ход испарения со свободной водной поверхности. Штриховка - область кутикулярной транспирации.

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

Прочтите фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите все правильные варианты ответа.

1. Наземно-воздушная среда по сравнению с водной:

- а) Богаче кислородом
- б) Стабильнее по температурным условиям
- в) Характеризуется меньшей освещенностью открытых поверхностей
- г) Характеризуется меньшими перепадами давления

2. Какие особенности живых организмов позволяют им приспособиться к дефициту воды?

- а) Эндогенное образование воды
- б) Снижение испарения через плотные покровы тела
- в) Поисковое поведение
- г) Запасание воды

Прочтите фрагмент 2 и выберите все правильные варианты ответа.

3. К пойкилогидрическим растениям относятся представители следующих групп:

- а) Мохообразные
- б) Однодольные
- в) Хвойные
- г) Покрытосеменные

4. Используя информацию рисунка 3, выберите правильные утверждения.

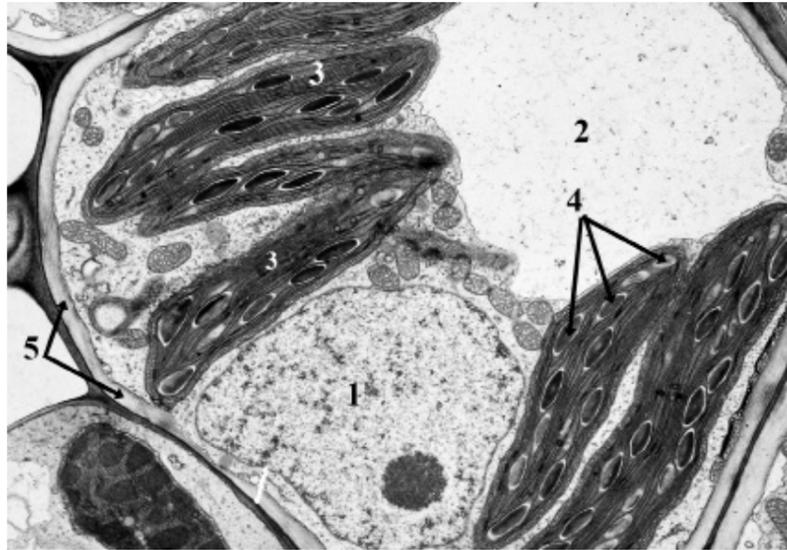
- а) Испарение с водной поверхности всегда сильнее транспирации
- б) При закрытых устьицах возможна транспирация
- в) Существуют только регулируемые механизмы транспирации
- г) Открывание устьиц происходит в вечернее время.

5. Используя информацию, представленную в текстах и рисунках, а также Ваши знания, выберите все правильные утверждения.

- а) К пойкилогидрическим организмам также относятся грибы и лишайники
- б) Кактусы - гомеогидрические растения
- в) В условиях снижения транспирации падает и уровень клеточного дыхания
- г) Адаптационные стратегии верблюдов в пустыне ближе к стратегии пойкилогидрических растений, чем гомеогидрических.

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

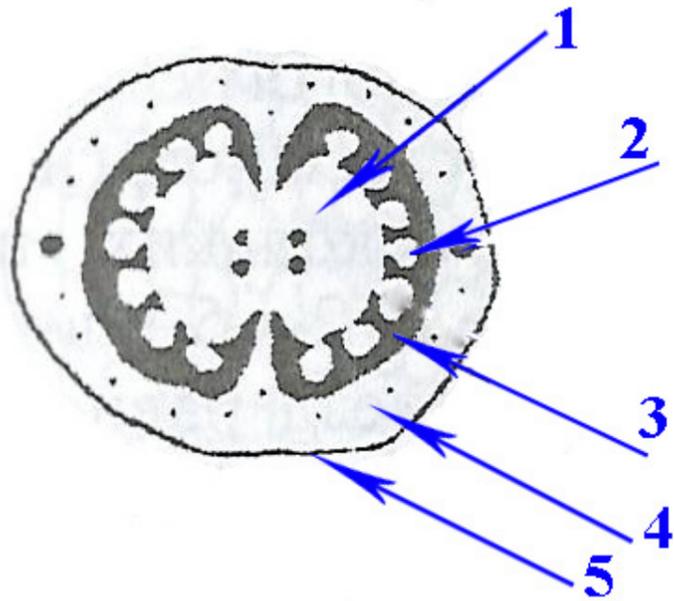
Рассмотрите электронную микрофотографию фрагмента клетки. Некоторые элементы электронограммы отмечены цифрами. Впишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Ядро
2.	Вакуоль
3.	Хлоропласты
4.	Гранулы крахмала
5.	Клеточная стенка

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Нарисуйте поперечный разрез плода картофеля. Обозначьте 5 компонентов рисунка стрелками с цифрами и внесите названия элементов в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Плацента
2.	Семена
3.	Сочная пульпа (мякоть)
4.	Мезокарпий
5.	Экзокарпий

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

Известно, что в бактериальных матах активно осуществляется обмен генами между прокариотическими организмами. В ходе каких биологических процессов происходит этот обмен и как они осуществляются?

Ответ: Передачу генов от клетки к клетке в процессе деления нельзя считать обменом, так как идёт передача наследственной информации.

Рекомбинационная изменчивость - изменчивость, происходящая в результате включения в ДНК реципиентной клетки участка ДНК донорской клетки.

Принято различать 3 основных типа обмена генетической информации:

1) **Трансформация** – непосредственная передача генетического материала от донорской к реципиентной клетке. В бактериальной популяции в результате аутолиза клеток всегда присутствует внеклеточная ДНК. Некоторые клетки обладают соответствующими рецепторами для ее адсорбции и ферментами для ее транспорта внутрь своей клетки и последующей рекомбинации экзогенной ДНК с ДНК нуклеоида. Возможен вариант передачи генетической информации при помощи плазмид, которые представляют собой небольшие кольцевые молекулы ДНК в цитоплазме клетки. Такие клетки называются компетентными.

2) **Трансдукция** – передача генетического материала от донорской к реципиентной клетке с помощью дефектных бактериофагов.

1. При неспецифической (общей) трансдукции может передаваться любой, случайный признак, который присутствует у всего клона, образованного рекомбинантной клеткой.

2. При abortивной трансдукции также передается любой случайный признак, но он скоро теряется, так как при каждом делении клеток экзогенная ДНК не рекомбинирует с бактериальной хромосомой, как в случае с общей трансдукцией, а остается в цитоплазме и переходит только в одну из двух разделившихся клеток.

3. При специфической трансдукции каждый бактериофаг передает только ему присущий признак, который, как и в случае с общей трансдукцией, присутствует у всего клона, образованного рекомбинантной клеткой.

3) **Конъюгация** – передача генетического материала от донорской к реципиентной клетке с помощью конъюгационных пилей.

1. Если конъюгация обусловлена плазмидой, находящейся в автономном состоянии, то донорской клетке передается сама эта плазмида, в том числе несущая в своем составе или другую, неконъюгационную, плазмиду или участок бактериальной хромосомы.

2. Если конъюгация обусловлена плазмидой, находящейся в интегрированном состоянии, то донорской клетке передается не эта плазмида, а участок бактериальной хромосомы.

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

У задумчивых полумозгликов строение головного мозга контролируется генами Q и R. Доминантная аллель Q отвечает за развитие переднего полушария, а доминантная аллель R – за развитие заднего. При скрещивании самки, имеющей только переднее полушарие, и самца, имеющего только заднее полушарие, получили 4 типа потомков (с обоими полушариями, только с передним, только с задним, вообще без головного мозга) в соотношении 1 : 1 : 1 : 1. Распишите генотипы скрещиваемых особей и их потомков, если гены наследуются независимо друг от друга.

Ответ:

- Исходя из условий задачи, самка доминантна по гену Q и рецессивна по гену R. Это значит, что ее генотип $Q?rr$ (вторая аллель гена Q пока неизвестна).
- Самец, напротив, рецессивен по гену Q и доминантен по гену R. Соответственно, его генотип $qqR?$ (вторая аллель гена R пока неизвестна).
- В первом поколении гибридов наблюдается расщепление по каждому из генов. Из этого следует, что самка гетерозиготна по гену Q ($Qqrr$), а самец гетерозиготен по гену R ($qqRr$).
- Скрещивание $\text{♀} Qqrr \times \text{♂} qqRr$ является анализирующим как по гену Q, так и по гену R. В полученном потомстве должно наблюдаться расщепление 1 : 1 по каждому из этих генов, что полностью согласуется с условиями задачи.
- С учетом расщепления по двум генам получаем:

1 $QqRr$:	1 $Qqrr$:	1 $qqRr$:	1 $qqrr$
оба		переднее		заднее		без
полушария		полушарие		полушарие		гол. мозга
- Задача решена.

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5. Анализ рисунка.

Перед Вами фотография морского животного. Несмотря на то, что его известковый панцирь разделён на несколько пластин, тело не имеет сегментации. Выберите из предложенного списка характеристики, которые для него полностью верны, и отметьте их галочками в таблице.

ШИФР



1. Это вторичноротое животное, пищеварительная система которого очень богата железами.	<input type="checkbox"/>
2. Этот организм перемещается по субстрату при помощи многочисленных членистых конечностей, расположенных на брюшной стороне тела.	<input type="checkbox"/>
3. Кровеносная система этого организма незамкнутая, включает сердце и сосуды.	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Организм имеет мантийную полость, в которой располагаются жабры.	<input checked="" type="checkbox"/>
5. На голове этого организма располагаются органы чувств: одна пара глаз, одна пара антенн и одна пара органов химического чувства.	<input type="checkbox"/>

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.

Биоценоз, или экосистема — биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов и среды их обитания. Важную функцию в формировании биоценоза выполняют эдификаторы — организмы, деятельность которых создает или серьезно изменяет окружающую среду. К эдификаторам относятся такие редуценты, как лесобразующие деревья, доминирующие в степях травы, мхи на болоте, водоросли, образующие экосистему Саргассового моря или литорали. В растительных сообществах виды-эдификаторы всегда занимают верхний ярус. Такие животные, как рифообразующие кораллы, стадные копытные и хоботные, муравьи и термиты, эдификаторами не являются, поскольку влияют на окружающую среду недостаточно интенсивно. Человек, наряду с растениями, способен сильно изменять окружающие сообщества и может быть отнесен к эдификаторам. Изменение численности и распространения эдификаторов вызывает первичную сукцессию в устоявшемся биоценозе.

1.	Биогеоценоз, или экосистема, — биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов и среды их обитания. Биоценоз — это только живая компонента биогеоценоза без среды обитания.
2.	Лесобразующие деревья, доминирующие в степях травы, мхи на болоте и водоросли-макрофиты, образующие экосистему Саргассового моря, выполняют функцию продуцентов.
3.	В растительных сообществах виды-эдификаторы могут занимать любой ярус.
4.	Рифообразующие кораллы, стадные копытные и хоботные, муравьи и термиты интенсивно влияют на окружающую среду и являются эдификаторами.
5.	Изменение численности и распространения эдификаторов вызывает вторичную сукцессию в устоявшемся биоценозе.

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

Фрагмент 1. Скребни (*Acanthocephala*) – тип многоклеточных животных, ведущих паразитический образ жизни. Взрослые черви (рисунок 1А) раздельнополы, имеют тело длиной от 1 мм до 70 см и обитают в кишечнике окончательного хозяина – рыбы, птицы, млекопитающего. Как и у некоторых других кишечных паразитов, у них есть хобот, вооруженный крючьями, апокровы представлены синцитиальным эпителием, который обеспечивает питание. Функционирующей пищеварительной системы нет, однако внутри туловища проходит тонкий клеточный тяж – лигамент, представляющий собой рудимент кишечника. Пространство между внутренними органами заполнено обширной первичной полостью тела. Кровеносной и дыхательной системы у них нет.

Яйца выводятся с фекалиями окончательного хозяина и попадают в воду, где их съедает промежуточный хозяин – ракообразное или насекомое. В его кишечнике из яйца выходит очень просто устроенная личинка акантор, которая внедряется в стенку кишечника и проникает в полость тела. Там она превращается в следующую стадию – акантеллу, несущую хобот и уже имеющую многие органы взрослого червя (рисунок 1Б). Затем акантелла покрывается оболочкой и становится цистакантом. Заражение окончательного хозяина происходит только при поедании им членистоногого, зараженного цистакантами.

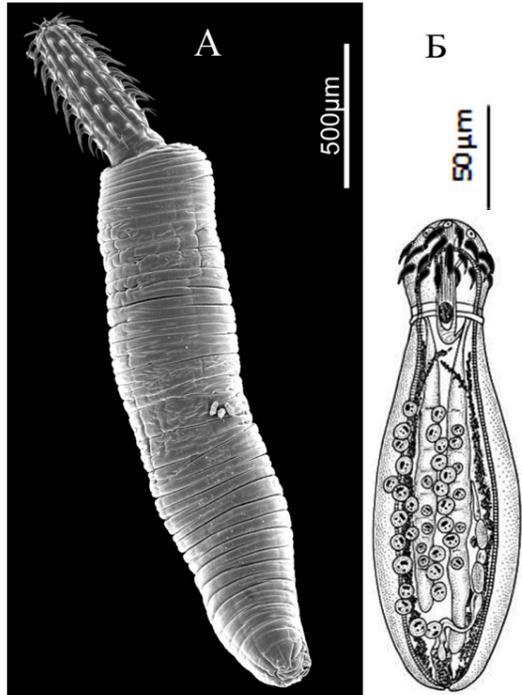
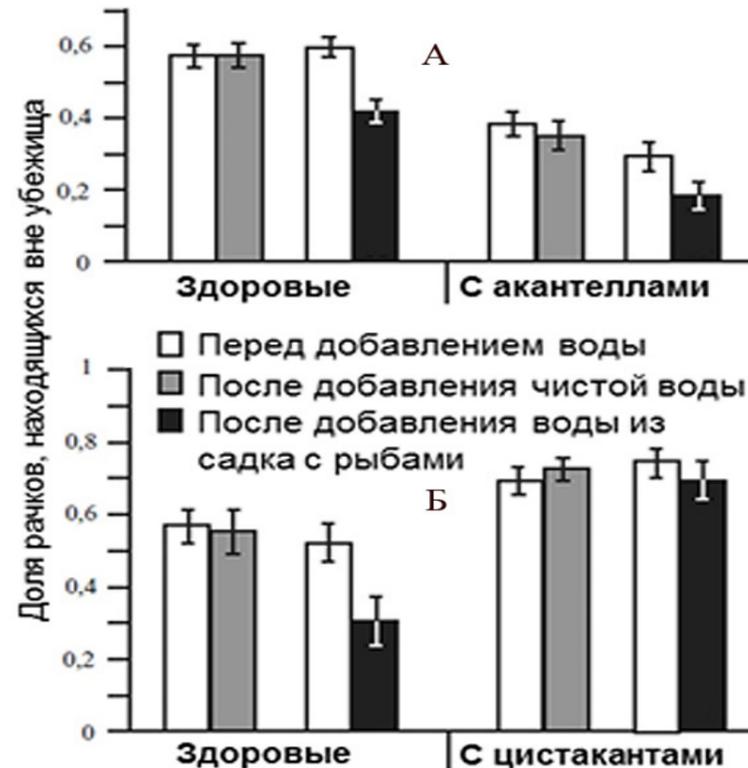


Рисунок 1. Взрослая стадия (А) и сформированная акантелла (Б) скребней. Из разных источников.

Рисунок 2 (по Dianne et al. 2011). Доля здоровых (незараженных), зараженных акантеллами (А) и цистакантами (Б) рачков, находящихся вне убежища. Пояснения в тексте.



Фрагмент 2. Группа зоологов исследовала способность паразитов модифицировать поведение хозяина (Dianne et al. 2011). Объектом изучения стал скребень *Pomphorhynchus laevis*, в роли окончательного хозяина которого выступают пресноводные рыбы, включая форель, а промежуточного – рачки бокоплав. В одной из серий экспериментов на дно аквариумов, заполненных водой, помещали стандартные фрагменты кирпича, служащие убежищем для рачков. Во все аквариумы сажали рачков и через некоторое время учитывали особей, находящихся вне убежища. Считалось, что доля особей, находящихся в укрытии (или вне его), пропорциональна времени, которое рачок там проводит. Затем в некоторые аквариумы добавляли воду из садков, где содержали форель, а в другие аквариумы – такой же объем чистой воды, после чего учет рачков повторяли. Результаты показаны на рисунке 2. Незараженные рачки в чистой воде обычно находились вне укрытия (рис. 2А). Рачки, зараженные акантеллами, во всех случаях достоверно чаще обнаруживались в убежище, нежели здоровые. Рачки, зараженные цистакантами, вели себя совершенно иначе (рис. 2Б), нежели зараженные акантеллой: при добавлении воды, содержащей запах форели, доля рачков с цистакантами, находящихся вне убежища, достоверно не изменилась (рис. 2Б).

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

Прочтите фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите все правильные варианты ответа.

1. Выберите признаки, верно характеризующие животных, о которых идет речь

- a. В процессе эволюции скребни полностью утратили пищеварительную систему
- b. Половозрелых самцов и самок скребней можно обнаружить, вскрывая кишечник различных позвоночных животных
- c. Размер акантеллы (рис. 1Б) составляет более половины размера тела взрослой особи (рис. 1А)
- d. Покровные ткани некоторых паразитических животных имеют синцитиальное строение

2. Охарактеризуйте жизненный цикл скребней

- a. Половозрелые скребни и акантеллы несут органы прикрепления
- b. Жизненный цикл скребней обычно протекает с чередованием поколений
- c. Одна из стадий жизненного цикла обнаруживается вне организма хозяина
- d. Акантеллы и цистаканты обитают в кишечнике промежуточного хозяина

Прочтите фрагмент 2, рассмотрите рисунок 2 и выберите все правильные варианты ответа.

3. При проведении эксперимента

- a. Использованы аквариумы с морской водой
- b. Во все аквариумы добавляли воду, в которой ранее содержали форель
- c. Фрагменты кирпича помещали лишь в некоторые аквариумы
- d. Полагали, что чем меньше доля рачков, находящихся вне укрытия, тем больше времени рачки проводят, спрятавшись

4. В результате эксперимента было показано следующее:

- a. Здоровые рачки после поступления сигнала от хищника прячутся чаще, чем до поступления сигнала
- b. Более половины рачков, зараженных акантеллой, обнаруживаются в убежище
- c. Рачки, зараженные цистакантом, обнаруживаются в убежище гораздо чаще, чем рачки, зараженные акантеллой
- d. Рачки, зараженные цистакантом, после добавления воды из садка с рыбами прячутся гораздо реже, чем после добавлении чистой воды

5. Используя информацию, представленную в тексте и рисунках, а также Ваши знания, выберите все правильные утверждения

- a. Рачки, зараженные акантеллой, более доступны для хищника, чем зараженные цистакантом
- b. Рачки, зараженные цистакантом, более доступны для хищника, чем незараженные
- c. Паразит может модифицировать поведение хозяина только в случае его локализации в районе мозга
- d. Данный пример показывает, что фенотипические признаки хозяина могут определяться генами паразита