



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГИМНАЗИЯ

вступительные испытания по биологии 2013 год
Демонстрационная версия

Синим выделены правильные ответы и решения заданий

ЗАДАНИЕ 1. Выберите *все* правильные ответы из пяти предложенных. Вам следует обвести буквы, расположенные рядом с правильными ответами, или целиком подчеркнуть строчки с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Всем известно, что человек, как и другие млекопитающие, обладает волосяным покровом и вскармливает детей молоком. Какие признаки, помимо указанных выше, свидетельствуют о принадлежности человека именно к этому классу?

- a) *Эритроциты без ядер*
- b) *Наличие потовых и сальных желез*
- a) Количество хромосом
- c) *Три слуховые косточки*
- b) Теплокровность

2. Самая крупная современная рыба является:

- a) *Представителем класса Хрящевые рыбы*
- b) Представителем класса Костные рыбы
- c) *Планктонофагом*
- d) Обитателем пресных вод
- e) Бентосным организмом

3. Изучая сообщества планктона Атлантического океана, гидробиолог мог бы найти половозрелых особей животных, относящихся к следующим таксонам:

- d) *Десятиногие ракообразные*
- e) Губки
- f) *Хордовые*
- g) *Кишечнополостные*
- h) Морские звезды

4. По каким признакам палеоботаники могут отнести обнаруженные ими ископаемые образцы к Риниевым (ПСилофитам)?

- a) Отсутствие тканевой организации тела
- b) Отсутствие проводящей и покровной ткани при наличии механической и образовательной
- c) *Отсутствие корней, листьев, механической ткани*
- d) *Наличие одиночных верхушечных спорангиев и фотосинтезирующих безлистных цилиндрических стеблей*
- e) Наличие способности к фотосинтезу и газообмену при отсутствии устьиц

5. В каких частях клетки происходит трансляция (синтез белка на матрице РНК)?

- a) *Цитоплазма*
- b) Ядро
- c) Аппарат Гольджи
- d) *Митохондрия*
- e) *Хлоропласт*

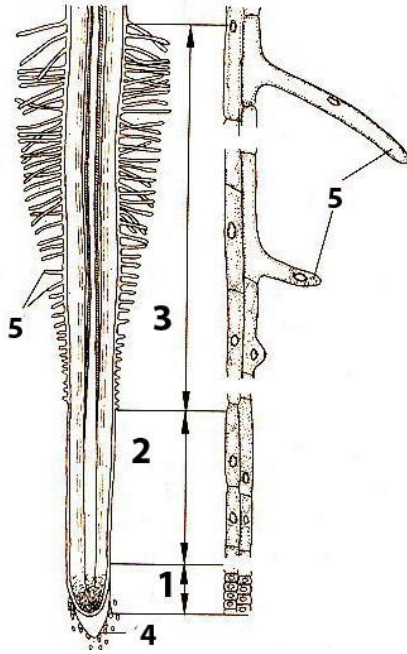
6. Какие функции могут выполнять эпителиальные ткани у животных?

- a) Барьерная
- b) Опорная
- c) Секреторная
- d) Рецепторная
- e) Выделительная

ЗАДАНИЕ 2. Работа с рисунками

В данном задании необходимо подписать рисунки или отмеченные элементы рисунков, заполнив соответствующие поля таблицы. Исправления не допускаются.

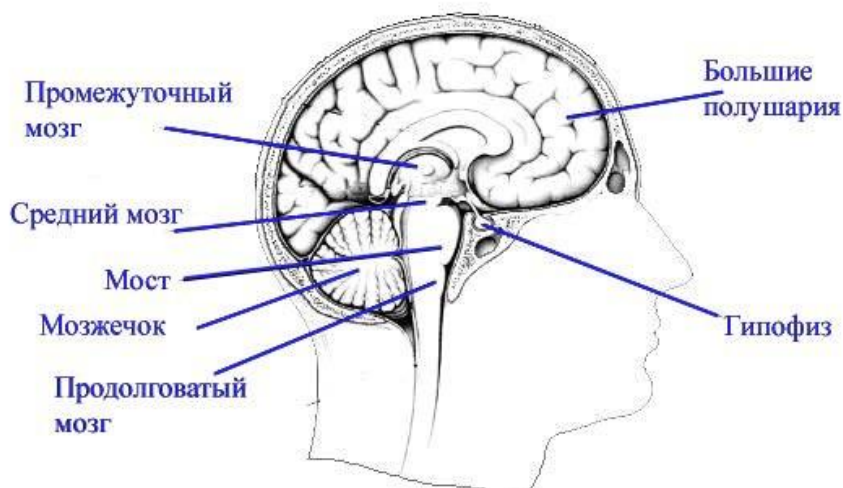
Перед Вами рисунок кончика корня капусты. Впишите в таблицу названия зон и структур, соответствующих цифрам на рисунке



1.	Зона деления
2.	Зона растяжения
3.	Зона всасывания и дифференциации проводящей системы
4.	Корневой чехлик
5.	Корневой волосок

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунками.

Вам необходимо выполнить рисунок или дорисовать его элементы, подписав их в соответствии с требованиями задания.



1	Правильным ответом является прорисовка, указание и точное название любых пяти структур
2	
3	
4	
5	

ЗАДАНИЕ 4. Биологическая комбинаторика.

В данном задании необходимо заполнить пустые ячейки таблицы словами «Да» или «Нет». Исправления не допускаются.

Укажите, какие признаки характерны («Да») или не характерны («Нет») для нервной и гуморальной регуляции.

Признак	Скорость передачи информации и больше 10 м/с	Филогенетически более древняя	Имеет представительство в центральной нервной системе	Участвует в регуляции просвета кровеносных сосудов	Не встречается у некоторых многоклеточных животных
Тип регуляции					
Нервная регуляция	<i>Да</i>	<i>нет</i>	<i>да</i>	<i>Да</i>	<i>Да</i>
Гуморальная регуляция	<i>Нет</i>	<i>да</i>	<i>да</i>	<i>Да</i>	<i>Нет</i>

ЗАДАНИЕ 5. «Работа с информацией».

Внимательно прочитайте все предложенные Вам блоки текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к ответам на вопросы и выполнению заданий. **Внимание!** Выполняя задания этого раздела, используйте только ту информацию, которая представлена в информационной части.

Фрагмент 1. Коралловые рифы – уникальная экосистема, роль которой в глобальном круговороте вещества и энергии очень велика. По числу постоянно и временно обитающих видов коралловые рифы уступают лишь влажным тропическим лесам. Кроме того, риф служит яслями, где размножаются и проводят большую часть своей жизни многие рыбы и беспозвоночные, например, головоногие моллюски и ракообразные. Рифообразующих коралловых полипов насчитывается почти 2,5 тысячи видов, а водорослей, губок, гидроидных полипов, моллюсков, многощетинковых червей, ракообразных и других организмов, также участвующих в образовании рифа, – десятки тысяч. На сегодняшний день все они находятся под угрозой исчезновения. Существует множество факторов, неблагоприятно сказывающихся на состоянии коралловых рифов: это и загрязнение воды, и смыв в море почв, освободившихся во время вырубок тропических лесов, и промышленное рыболовство, и многое другое. Одной из причин массовой гибели коралловых полипов, а следовательно, и рифа является потепление морской воды.

Фрагмент 2. В тканях мадрепоровых кораллов - основных рифостроителей - содержатся зооксантеллы – одноклеточные водоросли, которые поставляют кораллам около 80 % питательных веществ и получают при этом безопасное местообитание. Ночью полипы с помощью щупалец, усаженных стрекательными клетками, питаются планктонными организмами (главным образом, мелкими рачками), днем поступление необходимых веществ обеспечивается за счет фотосинтеза зооксантелл. При уменьшении их содержания в тканях полипов более чем на 60% кораллы обесцвечиваются и гибнут.

Обесцвечивание может происходить по разным причинам, но главная из них – повышение температуры морской воды.

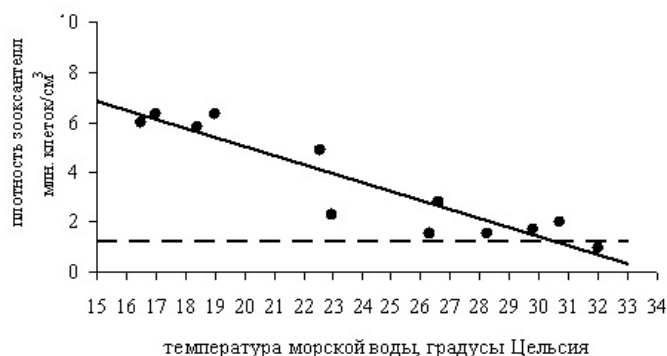


Рисунок 1. Зависимость количества клеток зооксантелл в тканях кораллов от температуры морской воды. Точками указаны зарегистрированные значения, наклонной линией – закономерность уменьшения количества зооксантелл. Прерывистая линия – минимально необходимое количество зооксантелл для поддержания жизнедеятельности кораллов.

Год	июнь	июль	август	сентябрь
1988	27.6	28.6	28.9	28.8
1989	27.8	29.0	29.8	29.7
1990	28.6	29.6	30.3	29.7
1991	28.7	29.0	29.1	29.8
1992	28.7	29.7	29.9	29.2
1993	28.6	30.1	30.5	29.8
1994	29.3	29.4	29.7	30.1
1995	29.0	30.3	30.2	30.0
1996	29.0	29.9	30.0	30.0
1997	29.3	30.2	31.0	29.7
1998	30.3	30.7	31.1	29.6
1999	28.9	29.8	30.3	30.0
2000	29.4	30.1	30.2	30.1
2001	29.5	29.8	30.6	30.4

Таблица 1.

Среднемесячная температура поверхностного слоя морской воды в районе Большого Барьерного рифа за самые теплые месяцы 1988-2001 годов.

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

1. Прочитайте текстовый фрагмент 1. Выберите правильные утверждения, основываясь на информации, изложенной в этом фрагменте:

- a. По количеству видов коралловые рифы уступают только влажным тропическим лесам*
- b. Рифообразующих кораллов насчитывается менее 3 тысяч видов*
- c. На коралловом рифе обитают только беспозвоночные животные
- d. Единственная причина массовой гибели кораллов – потепление морской воды

2. Прочитайте фрагмент 2. Выберите правильное утверждение:

- a. Мадрепоровые кораллы и зооксантеллы существуют на взаимовыгодных условиях*
- b. При потере хотя бы половины зооксантелл кораллы обесцвечиваются и гибнут
- c. Кораллы получают питательные вещества и днем и ночью*
- d. Кораллы, единственные среди кишечнополостных, лишены стрекательных клеток

3. Рассмотрите рисунок 1. Выберите правильные утверждения:

1. На рисунке мы видим график положительной линейной зависимости
2. *Чем выше температура воды, тем меньше плотность зооксантел в организме кораллов*
3. *Максимальная измеренная плотность зооксантел составляет около 7 млн.клеток/ см³*
4. *При температуре воды выше 31 градуса зооксантеллы встречаются в тканях кораллов, но не способны обеспечить их жизнедеятельность*

4. На основании имеющихся у вас знаний и информации из текстовых фрагментов выберите правильные утверждения:

1. *Полипы мадрепоровых кораллов обладают лучевой симметрией*
2. *К рифообразующим организмам помимо кораллов относятся губки, моллюски и многощетинковые кольчатые черви*
3. *Зооксантеллы не способны к фотосинтезу на глубине более 200 метров*
4. *С увеличением температуры воды понижается растворимость в ней кислорода*

5. Основываясь на информации из текстовых фрагментов и данных, приведенных в таблице 1, укажите, какие годы были особенно неблагоприятны для Большого Барьерного рифа?

1. 1988-1989
2. **1997-1998**
3. 2000-2001
4. 1994-1995

ЗАДАНИЕ 6. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа только специально отведенное поле.

1. При скрещивании чистой линии серых мышей с чистой линией коричневых получаются потомки с коричневой шерстью. Каков будет результат скрещивания этих коричневых особей из поколения F₁ с серой особью родительской линии?

Ответ.

Очевидно, что коричневая окраска – доминантный признак. Родители: AA (кор.) и aa (сер.). В первом поколении наблюдается единообразие – Aa (кор.). Этих гетерозиготных особей скрещивают с серыми гомозиготами (aa). Получается: Aa (кор.) и aa (сер.) в соотношении 1:1.

Схема скрещивания:

P: фенотипы родительского поколения (согласно условию задачи)	Коричневая мышь		Серая мышь
P: генотипы родительского поколения	AA	x	aa
G (гаметы)	A		a
F₁: генотипы	Aa		
F₁: фенотипы	Коричневые мыши		
P: фенотипы родителей	Коричневая мышь	:	Серая мышь
P: генотипы родителей	Aa		aa
G (гаметы)	A ; a		a
F₂: генотипы	Aa ; aa		
F₂: фенотипы	Коричневая мышь Серая мышь		
Соотношение генотипов в F₂	1	:	1

Соотношение фенотипов в F ₂	1	:	1
--	---	---	---

ЗАДАНИЕ 7. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа только специально отведенное поле.

В связи с переходом к паразитическому образу жизни строение многоклеточных беспозвоночных животных претерпевает значительные эволюционные изменения. Какие системы органов у паразитических организмов редуцируются, а какие напротив получают развитие и усложнение. Ответ подкрепите примерами

Ответ:

Среди беспозвоночных животных множество паразитических организмов относящихся практически ко всем известным типам многоклеточных животных (кишечнополостные, плоские черви, нематоды, головохоботные, нематоды (круглые черви), немертины, кольчатые черви, моллюски, членистоногие) причем некоторые типы беспозвоночных животных включают исключительно паразитические формы (скребни)

Естественно разнообразие типов беспозвоночных животных определяет и существенное разнообразие приспособлений к паразитическому образу жизни. Однако, в целом большинство эволюционных приспособлений паразитических организмов связаны с взаимодействием с организмом хозяина, который в том или ином виде является средой обитания паразитов. Среда обитания в теле или на поверхности тела хозяина обладает рядом особенностей, с одной стороны ей присуща относительная стабильность, а так же несколько меньшее разнообразие действующих факторов, при этом количество ресурсов зачастую не лимитировано. Все это допускает упрощение организации паразитов. С другой стороны, хозяин, всячески борется с паразитами, что в свою очередь способствует развитию у последних специфических приспособлений. Ниже приводится таблица, в которой проводится обзор эволюционных преобразований основных систем органов паразитических организмов.

Система органов	Редукция	Усложнение
Покровы тела	Могут исчезать локомоторные образования (реснички)	Как правило, организация покровов претерпевает усложнение, появляются специфические погруженные эпителии, синцитиальные структуры, сложные защитные комплексы на поверхности тела (слизи, кутикулы)
Мышечная система	Подвергается редукции в случае минимизации размеров тела, утрачиваются мышцы, управляющие конечностями в случае редукции последних.	Появляются специфические мышцы, управляющие органами прикрепления (присоски). Развивается способность мускулатуры к титаническим усилиям (органы прикрепления)
Пищеварительная система	У эндопаразитов кишечник зачастую подвергается частичной или полной редукции.	Специализируются образования связанные с ротовым отверстием, стилеты, «зубы», ядовитые железы, железы проникновения, органы заякоревания ротового аппарата в теле хозяина.
Выделительная система	Как правило, упрощается,	В случае ленточных червей,

	по сравнению со свободноживущими организмами.	протонефридиальная система выполняет роль транспортной системы способствуя распределению по телу червя питательных веществ.
Половая система	Как правило, редукции не наблюдается.	Появляются многочисленные преобразования связанные с гиперфункцией половой системы. Увеличивается общий объем и относительный вес данной системы в теле животных.
Нервная система	Упрощения наблюдаются вместе с минимизацией размеров тела, утрачиваются органы чувств у эндопаразитических животных.	Появляются специфические органы чувств (химические, температурные и механические рецепторы) способствующие обнаружению хозяина.

В дополнение к данной таблице можно отметить, что у паразитических организмов зачастую происходит усложнение жизненного цикла, поскольку именно личиночные стадии выполняют функции расселения, а так же способствуют заражению хозяев.

ЗАДАНИЕ 8. Дайте развернутый ответ на вопрос.

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

Наверно, многие из Вас интересовались, а возможно и пытались заниматься дрессировкой животных. Процесс выработки двигательного (оперантного) условного рефлекса предполагает соблюдение ряда процедур и условий. Опишите их применительно к выработке рефлекса «принеси тапок» у подросшего щенка собаки с использованием пищевого подкрепления.

Ответ:

Представленный вариант ответа должен содержать

I. условия:

1. наличие у животного мотивации (пищевой, игровой)
2. отсутствие посторонних раздражителей
3. деятельное состояние нервной системы
4. отсутствие сопутствующего болевого синдрома
5. наличие подкрепления, сопровождающего условный раздражитель или следующего за ним

II. процедуры:

1. Выработка у щенка игрового рефлекса с «тапком»:

Вид тапка реакция щенка - пищевое подкрепление

хватание тапка зубами (условный (рефлекс) (безусловный раздражитель) раздражитель)

S2 R S1 (сигнал) (рефлекс) (подкрепление)

2. Выработка условного рефлекса на «слово – название»:

Условный раздражитель (сигнал – S2) - вид тапка

Сигнал сигнала (S3) - слово «тапок»

Рефлекс (R) - игра с тапком

Подкрепление (пища)

S3(слово «тапок») S2(вид тапка) R(игра с тапком) S1(пища)

«сигнал сигнала» «сигнал» «рефлекс» подкрепление

3. Выработка рефлекса «Принеси тапок»

Условный раздражитель - команда (например, «принеси тапок», «где тапок?»)

Рефлекс – доставка тапка

Безусловный раздражитель – пища, похвала (например, «молодец», «хороший»)

S3(команда) R(поиск, доставка тапка) S1(подкрепление)