

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА



Общеобразовательный предмет/комплекс предметов: Биология

2010-2011 учебный год

Вариант 5

10-11 класс

ЗАДАНИЕ 1. В этих заданиях необходимо выбрать все правильные ответы из предложенных. Вам следует обвести буквы, расположенные рядом с правильными ответами, или целиком подчеркнуть все строчки с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Последние на нашей планете популяции мамонтов, существовавшие на острове Врангеля, исчезли всего 4 тысячи лет назад. В отличие от более древних континентальных мамонтов, последние мамонты острова Врангеля были размером с пони. Чем можно объяснить столь значительное уменьшение размеров в эволюции островных мамонтов?

- a) Ограниченностью ресурсов на острове
- b) Возможным переходом от К-стратегии к r-стратегии размножения
- c) Переходом к жизни в густом лесу
- d) Все крупные позвоночные перед вымиранием уменьшаются в размерах
- e) Это адаптация к холодному климату

2. В каких частях клетки происходит трансляция?

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

3. Какие надмолекулярные структуры клетки содержат упакованную ДНК?

- a) хроматиды
- b) нуклеосомы
- c) липосомы
- d) хромосомы
- e) лизосомы

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

- a) Десятиногие ракообразные
- b) Губки
- c) Хордовые
- d) Кишечнополостные
- e) Морские звезды

5. 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

6. Какие функции могут выполнять эпителиальные ткани у животных?

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

ЗАДАНИЕ 2. Установите соответствие между различными объектами, явлениями или их признаками. Заполните таблицу, вписав под ячейками с буквенными обозначениями соответствующие номера. Исправления не допускаются.

Установите соответствие между таксонами и их характеристиками.

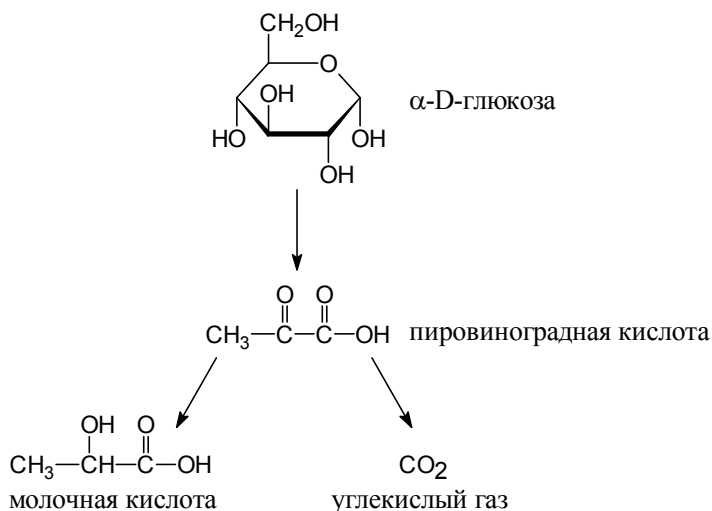
Таксон	Характеристика
А) Широкий лентец	1) Гермафродит
Б) Свиная аскарида	2) Внутриклеточный паразит
В) Платяная вошь	3) Взрослая особь имеет три пары ног
Г) Малярийный плазмодий	4) Акт питания длится несколько часов, и за это время организм увеличивается в объеме примерно в 10 раз
Д) Иксодовый клещ	5) Первичная полость тела выполняет опорную функцию

А	Б	В	Г	Д

ЗАДАНИЕ 3. «Работа с рисунками»

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

На схеме представлен метаболический путь. Впишите в таблицу под соответствующими номерами названия его этапов, отмеченных на рисунке цифрами. Укажите в ячейках таблицы, в каких условиях метаболизм глюкозы идёт к молочной кислоте (4), а в каких – к углекислому газу (5)?



1	
2	
3	
4	
5	

ЗАДАНИЕ 4.

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

У амебы протей тело состоит из одной клетки, которая при этом выполняет все функции целого организма. Нарисуйте клетку амебы, изобразите ее основные структуры, обозначьте их цифрами и подпишите их названия в таблице рядом с соответствующим номером.

Ваш рисунок:

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

ЗАДАНИЕ 5. «Биологическая комбинаторика».

В данном задании необходимо, заполнить ячейки таблицы словами «Да» или «Нет»

Исправления не допускаются.

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

Признак/Тип регуляции	Скорость передачи информации 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
Нервная регуляция					
Гуморальная регуляция					

ЗАДАНИЕ 6. «Работа с текстом»

Внимательно прочитайте фрагмент текста и внесите в таблицу под соответствующим номером предложения либо «Да», если предложение, на ваш взгляд, содержит верную биологическую информацию, либо «Нет», если она неверна. Поясните, в чем заключаются ошибки, а если информация, на ваш взгляд, верна, то напишите в этой графе «Все верно».

Рассказ натуралиста.

«Прогуливаясь рядом с озером, я увидел у берега цветущие камыши, привлекающие внимание яркими желтыми цветками, над которыми кружили их опылители – жуки и мухи (1). На отмели, погружая длинный тонкий клюв в воду, кормились водорослями вальдшнепы (2). Очень мешали своими укусами мокрецы – кровососущие двукрылые насекомые, в массе вылетающие из водоема, где происходит развитие их личинок и куколок (3). Как и многие другие насекомые-кровососы, мокрец впрыскивает в ранку слюну, содержащую вещества, препятствующие свертыванию крови (4). Присмотревшись к поверхности дна, я увидел (о, ужас!) водяного скорпиона - паукообразного, чей укус смертелен для человека (5). Не пора ли мне пойти домой?»

Номер предложения	«Да» или «Нет»	Поясните, какая информация ошибочна
1		
2		
3		
4		
5		

ЗАДАНИЕ 7. «Работа с информацией».

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

Фрагмент 1. АВС-модель развития цветка

Под АВС-моделью развития цветка понимают следующие принципы формирования его элементов:

1. Вся цветочная меристема (её образовательная ткань) подразделена на концентрические зоны, различающиеся между собой по наличию регуляторных молекул (транскрипционных факторов - белков). Именно эти молекулы определяют судьбу формирующегося зачатка (рис. 1-А).

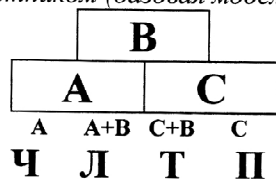
2. Нижняя зона меристемы содержит регуляторные молекулы А, обеспечивающие формирование чашелистиков. Структура этих молекул кодируется геном *AP2*.

3. Верхняя зона меристемы содержит регуляторные молекулы С, отвечающие за развитие пестиков (плодолистиков). Данные молекулы кодируются геном *AG*.

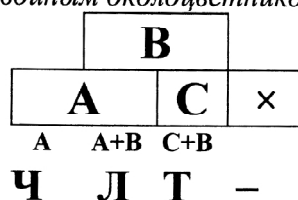
4. Регуляторные молекулы А и С не только являются функциональными антагонистами, но и препятствуют распространению друг друга на всю цветочную меристему.

5. В промежуточной зоне меристемы функционирует еще один тип регуляторных молекул – В. Взаимодействуя с молекулами А, они переключают программу развития зачатка, в результате чего формируется не чашелистик, а лепесток. Вместе с тем, взаимодействие между молекулами В и С приводит к образованию не пестика, а тычинки. При этом каждая регуляторная молекула В состоит из двух различных субъединиц, структура которых кодируется генами *AP3* и *PI*.

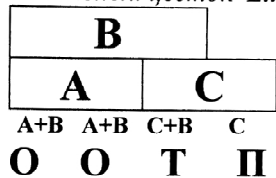
А. Обоеполюй цветок с двойным околоцветником (базовая модель АВС)



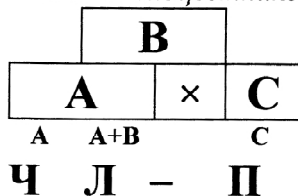
Г. Мужской цветок с двойным околоцветником



Б. Обоеполюй цветок *Liliaceae*



Д. Женский цветок с двойным околоцветником



В. Цветок без околоцветника

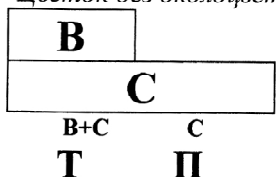


Рисунок 1. Базовый вариант и некоторые модификации АВС-модели. Левый край рисунка соответствует основанию цветочной меристемы, правый – ее вершине. “×” означает остановку развития зачатков. О – простой околоцветник, Ч- чашелистики, Л- лепестки, Т- тычинки, П- пестики

Фрагмент 2. Молекулярно-генетические основы межвидового разнообразия цветков

Детальный генетический анализ развития цветка был проведен не только на *Arabidopsis thaliana*, но и на другом модельном объекте – Львином зеве *Antirrhinum majus*. Несмотря на то, что эти виды таксономически далеки друг от друга, для них получены весьма похожие результаты. В частности, для *Antirrhinum majus* независимо сформулирована та же модель АВС, что и в случае *Arabidopsis thaliana*. Более того, у этих видов обнаружено высокое сходство соответствующих друг другу регуляторных молекул.

В настоящее время модель АВС подтверждена для многих видов цветковых растений, между тем, цветки покрытосеменных характеризуются огромным разнообразием. Это связано с тем, что модель АВС подвержена некоторым незначительным модификациям. В частности, у представителей семейства *Liliaceae* зона действия регуляторных молекул В расширилась вплоть основания меристемы (рис. 1-Б).

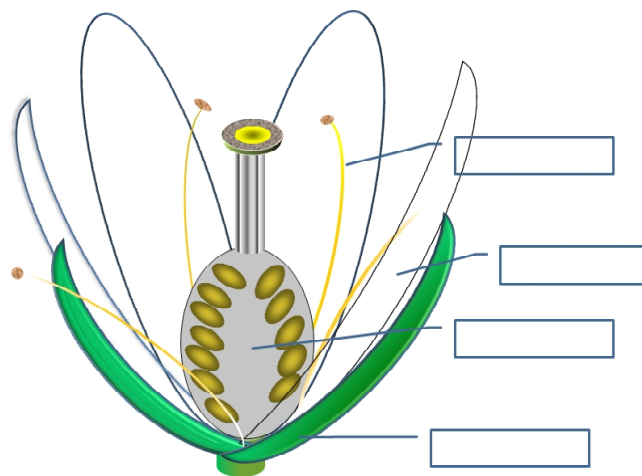
Поэтому зачатки двух первых кругов оказываются в одних и тех же условиях и развиваются по одинаковой программе, образуя простой, а не двойной околоцветник.

У представителей семейства Piperales околоцветник часто полностью отсутствует, что связано со следующими причинами. Во-первых, в формирующейся меристеме отсутствуют молекулы А. Во-вторых, как и в случае с Liliaceae, молекулы В расширяют свою зону влияния вплоть до основания меристемы. Поэтому соответствующий цветок обычно содержит только тычинки и пестики (рис. 1-В).

Довольно многие покрытосеменные способны к образованию однополых цветков: женских, т.е. не имеющих тычинок, и мужских, т.е. лишенных пестиков. При этом и те, и другие цветки первоначально закладываются как обоеполые. Однако, на следующих этапах развития происходит локальная блокировка морфогенеза, затрагивающая или только третий, или только четвертый круг зачатков (рис. 1-Г,Д). В том случае, если эти зачатки очень рано останавливаются в своем развитии, то из соответствующего круга меристемы не образуется никаких элементов цветка. Впрочем, в некоторых случаях развитие подобных зачатков блокируется на более поздних этапах, а потому сформировавшийся цветок содержит стерильные пестики или тычинки.

Задания

1. Внимательно прочитайте текст фрагмента 1 и укажите буквами на рисунке действие каких регуляторных молекул (А, В, С) необходимо для развития обозначенных структур.



2. Из текста фрагмента 1 установите, какое число и каких генов обеспечивает закладку всех частей «типичного цветка» (т.е. такого, какой указан на рис.1-А и на рисунке в задании 1).

- Три гена А, В, С
- Четыре гена AP3, PI, AP2, AG
- Четыре молекулы AP3, PI, AP2, AG
- Три молекулы А, В, С

Еще раз прочитайте Фрагмент 1, 2 и рассмотрите Рис. 1, а затем ответьте на вопросы:

3. Какие механизмы возникновения раздельнополых цветков вы считаете верными?

- Мутации гена AG
- Мутации гена AP2
- Смещение зоны активности регуляторных молекул С
- Смещение зоны активности молекул А

4. Какие события могут привести к утрате околоцветника?

- Мутация гена AP2
- Мутация гена AP3 или PI
- Проникновение молекул С в зону действия А
- Смещение активности регуляторных молекул В к вершине меристемы

5. Почему листочки простого околоцветника, например у лилии, выглядят одинаково?

- Потому, что их образуют одни и те же клетки
- Вследствие действия на их зачатки одинаковых регуляторных молекул
- Благодаря смещению действия молекул В к основанию меристемы цветка
- Из-за мутации гена AP2

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

Окраска шерсти у кошек – признак, сцепленный с полом, причем черная окраска определяется наличием аллеля A , рыжая - аллеля a , гетерозиготные же особи имеют черепаховую окраску (чередование черных и рыжих пятен). Внуки подарили бабушке рыжего кота Ваську и черную кошку Мурку. Особей каких фенотипов и генотипов и в каком соотношении следует ожидать в этом кошачьем семействе? Внуки утверждают, что черепаховую окраску могут иметь только самки, однако бабушка абсолютно уверена, что однажды видела во дворе самца именно черепаховой окраски. Разрешите этот спор между поколениями любителей кошек. Поясните ход решения задачи.

Ответ:

Окончание ответа

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

Микробиологам давно известны бактериальные маты – пленки или корки толщиной иногда более сантиметра, развивающиеся на поверхности подводных или влажных субстратов, включающие различных бактерий и продукты их жизнедеятельности. Бактериальный мат обычно включает три слоя – внешний, расположенный на поверхности, промежуточный и внутренний, примыкающий к субстрату. В составе мата встречены **автотрофы**: 1) *цианобактерии* (осуществляющие обычный кислородный фотосинтез, такой же, как и у высших растений), 2) *пурпурные серобактерии* (аноксигенные фотосинтетики, выделяющие не кислород, а серу), 3) бактерии – *хемосинтетики*, а также **гетеротрофы**: 4) *строгие анаэробы*, для которых кислород ядовит, 5) *аэробные бактерии*, 6) *факультативные аэробы*. Как, с Вашей точки зрения, все указанные микроорганизмы распределены по слоям бактериального мата и как это связано с особенностями их обмена веществ?

Ответ:

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 10. *Дайте развернутый ответ на вопрос.*

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

Генетически модифицированные организмы (ГМО) – организмы, генетический аппарат которых искусственно изменён при помощи методов геной инженерии. В последнее время в средствах массовой информации активно обсуждается потенциальная опасность генетически модифицированных продуктов питания для животных и человека. Как следует поставить эксперимент (или их серию), чтобы подтвердить или опровергнуть данное мнение?

Ответ:

Окончание ответа